FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
RÖNTGENSTRAHLEN
VEREINIGT MIT
RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

BAND 77 AUGUST 1952 HEFT 2

HERAUSGEGEBEN VON R. GRASHEY † · H. HOLTHUSEN-HAMBURG
F. HAENISCH-HAMBURG · R. GLAUNER-STUTTGART

Inhaltsverzeichnis 2. Umschlagseite

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Fachr. Röntgenstr.

Preis DM 15.50

FORTSCHRITTE AUF DEM GEBIETE DER RÖNTGENSTRAHLEN VEREINIGT MIT RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

Die „Fortschritte" erscheinen ab Bd. 72 monatlich; 6 Hefte bilden einen Band. Bezugspreis je Heft DM 15.50 zuzüglich Postgebühren. Bandpreis (6 Hefte) DM 93.—. Mitglieder der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Studenten und Ärzte in nicht vollbezahlter Stellung erhalten die Zeitschrift zu einem ermäßigten Vorzugspreis: je Heft DM 12.40, je Band DM 74.40.

Manuskripte:

Zusendung erbeten an die Schriftleitung
(14a) STUTTGART-O., Diemershaldenstr. 47

Sonderdrucke:

Den Mitarbeitern stehen 50 Sonderdrucke ihrer Arbeiten kostenfrei zur Verfügung.

Anzeigen-Annahme:

WEFRA-Werbegesellschaft
(16) FRANKFURT AM MAIN, Untermainkai 12
Tel. Nr. 33016 und 33217

GEORG THIEME VERLAG STUTTGART-O., DIEMERSHALDENSTRASSE 47

Inhaltsverzeichnis

Aus dem Radiologischen Institut der Universität Freiburg/Br., dem Royal Cancer Hospital, London und der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen

Strahlenschutzüberwachung mit Filmen*

Von **H. Langendorff,** Freiburg/Br., **G. Spiegler,** London und **F. Wachsmann,** Erlangen

Mit 7 Abbildungen

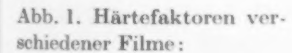
Die Verwendung der Filmschwärzungsmethode zu Strahlenschutzmessungen ist keineswegs neu. Unter den diesbezüglichen älteren Arbeiten verdienen vor allem die von Friedrich und Koch (1), Glocker und Traub (2), Franke (2a), Bouwers und v. d. Tuuk (3) sowie Dorneich und Schaefer (4) Erwähnung. Grundsätzlich bejahen alle diese die Eignung der Filmschwärzungsmethode für Strahlenschutzmessungen, weisen jedoch auf die Hauptschwierigkeit hin, die Berücksichtigung der Wellenlängenabhängigkeit [„Härtefaktor" nach Dorneich und Schaefer (4)].

Bis vor kurzem konnte sich die Filmschwärzungsmethode in der Praxis nicht recht einführen. Erst neuerdings wird sie in England und in den USA sehr verbreitet für Strahlenschutzmessungen verwendet. So werden z. B. die Atomarbeiter fast ausschließlich nach dieser Methode überwacht. Außerdem werden in England (z. B. The Royal Cancer Hospital, London) und in den USA in gewissen Krankenhäusern alle mit Strahlung in Berührung kommenden Personen laufend mit Hilfe von Filmen kontrolliert. Einzelheiten über die Filmschwärzungsmethode wurden neuerdings z. B. von Spiegler (5), Baker und Silverman (6), Tochilin, Davis und Clifford (7), van Allen (8), Wilsey (9) sowie Glasser (10) veröffentlicht.

Im folgenden sollen die Grundlagen und die Probleme der Methode, wie sie sich auf Grund der Erlanger Besprechungen darstellen, geschildert werden.

I. Einfluß der Strahlenqualität auf die Filmschwärzung und Berücksichtigung des Härtefaktors bei der Dosisbestimmung

Alle heute bekannten Filme besitzen eine Empfindlichkeit, die stark von der Strahlenqualität abhängig ist (Abb. 1). Um die Dosis aus der Filmschwärzung in Röntgeneinheiten zu ermitteln, muß also die Qualität der Strahlung, die auf den Film eingewirkt hat, bekannt sein. Nur dann ist es möglich, unter Verwendung des „Härtefaktors" nach Dorneich und Schaefer (4) – d. h.



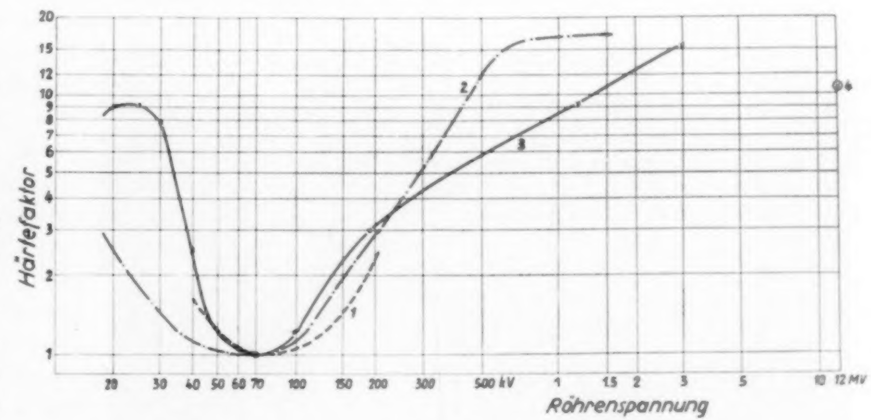


Abb. 1. Härtefaktoren verschiedener Filme:

1. Schleussner „Super Ixo" [Dorneich und Schaefer (4)],
2. Kodak „Blue Brand Medical X-Ray" [Wilsey (9)] — interpoliert auf Strahlungen mittlerer Filterung,
3. Schleussner „Dosis 2" [eigene Messungen (11)],
4. Ilford „Industrial A-Film" [Mayneord (12)].

* Gleichzeitig ein Bericht über die Ergebnisse der Erlanger Tagung im März 1951 eines Unterausschusses der Kommission für Dosimetrie und Strahlenschutz der DRG.

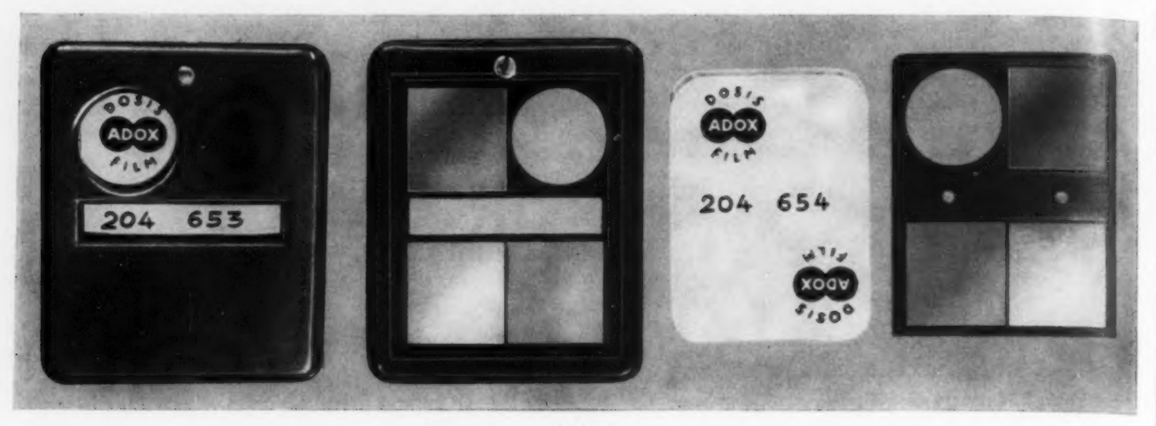


Abb. 2

Bakelit-Kassette mit eingepreßten Filtern, die in Deutschland z. Z. eingeführt werden, mit dem Schleussner Dosisfilm.

der Zahl, die angibt, um wievielmal mehr Dosis der Film bei der betreffenden Strahlenqualität zur Erzielung einer bestimmten Schwärzung benötigt, als bei der am stärksten wirksamen Strahlung — die Dosis, die den Film getroffen hat, zu errechnen.

Als die einfachste Möglichkeit, die Qualität der Strahlung zu ermitteln, die auf den Film eingewirkt hat, ist die „Filtermethode" anzusehen. Diese besteht darin, den Film teils direkt, teils unter Vorschaltung gewisser Filter, der Strahlung auszusetzen. Als recht geeignet hat sich in diesem Zusammenhange die Filterkombination 0, 1,5 mm Al, 1,5 mm Cu und 0,5 Pb erwiesen. Für praktische Zwecke werden diese Filter beispielsweise in einer Preßstoffkassette beidseitig so angebracht, daß sich gleiche Filter gegenüberliegen (Abb. 2). In gleicher Weise lassen sich Filme und Filter zum Tragen an den Händen in Fingerringe aus Aluminium oder Preßstoff einbauen (Abb. 3).

Die Ermittlung der Strahlenqualität nach der Filtermethode vollzieht sich dabei folgendermaßen: Man bestimmt zunächst am einfachsten unter Verwendung eines fotoelektrischen Schwärzungsmessers (Abb. 4) die Schwärzung der 4 Felder. Hat auf den Film eine sehr weiche Strahlung eingewirkt, so wird schon das mit 1,5 mm Al abgedeckte Feld sehr viel weniger geschwärzt sein als das ohne Vorschaltung eines Filters angestrahlte. Bei einer mittelharten Strahlung wird das Al-Filter keinen, das Cu-Filter jedoch einen nach der Härte der Strahlung mehr oder weniger starken und das Pb-Filter einen beinahe vollständigen Schatten ergeben. Bei einer sehr harten Strahlung dagegen wird auch das durch 0,5 mm Pb abgedeckte Feld stark geschwärzt. Bei ultraharten Strahlungen von 5 MV und mehr schließlich wird das hinter Blei und Kupfer liegende Feld infolge der in diesen Stoffen ausgelösten intensiven Elektronenstrahlung sogar stärker geschwärzt als das hinter dem Leer- und Aluminiumfilter liegende (vgl. auch letzten Absatz dieses Abschnittes). Schon diese rohe Betrachtung gestattet also, eine Aussage über die Strahlenqualität, die den Film getroffen, zu machen (vgl. auch Abb. 5).

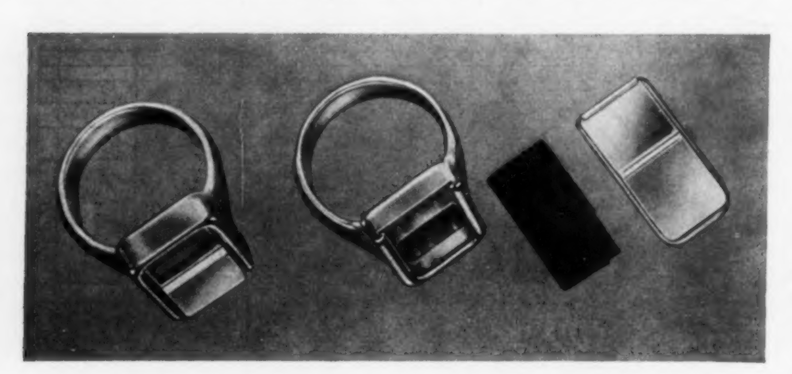


Abb. 3. Fingerringe mit eingebautem Filter (Versuchsausführung).

Um auf Grund der unter den verschiedenen Filtern verschieden stark geschwärzten Feldern eine genaue Analyse der Strahlenqualität vornehmen zu können, wurde von uns ein besonderes Verfahren entwickelt:

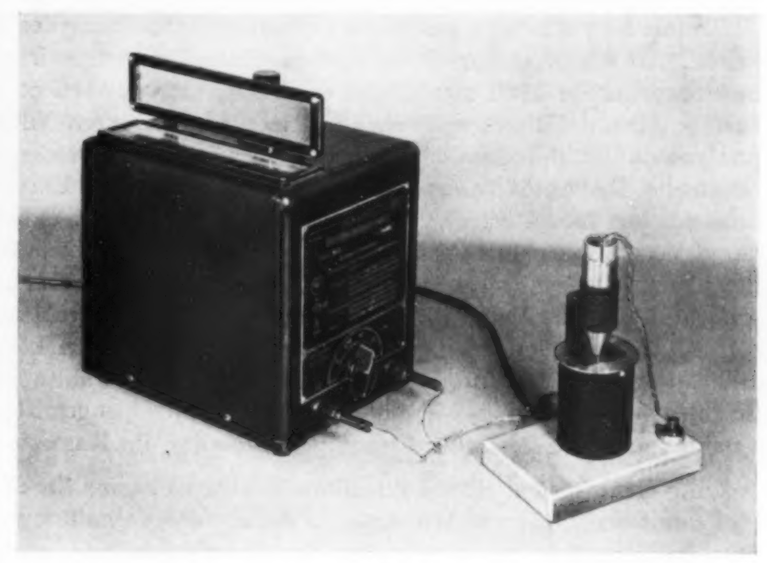


Abb. 4

Fotoelektrischer Schwärzungsmesser, bestehend aus Fotozelle (im höhenverstellbaren Tubus der Apparatur rechts), Lichtquelle (im Sockel dieser Apparatur) und Multiflexgalvanometer (links).

Man ermittelt aus der Schwärzungskurve des verwendeten Filmes, die für alle Strahlenqualitäten angenähert gleichen Verlauf besitzt, die „scheinbare" Dosis, die die einzelnen Felder getroffen hätte, falls die Strahlung die für die Filmschwärzung optimale Qualität von etwa 80 kV (Abb. 1) gehabt hätte. Aus den so gefundenen Werten wird dann das Verhältnis der scheinbaren Dosis auf dem ungefilterten Feld zu der scheinbaren Dosis auf dem Feld hinter dem Al- bzw. Cu- oder Pb-Filter gebildet. Ausgewertet wird dabei dasjenige Feld, bei dem sich noch gute Schwärzungen messen lassen, d. h. bei weichen Strahlungen das Al-Feld, bei mittelharten das Cu-Feld und bei harten das Pb-Feld.

Das so gefundene „Dosisverhältnis" gestattet, unter Verwendung eines für den betreffenden Film ermittelten Diagramms (Abb. 6) in einfacher Weise die Härte der Strahlung, die auf den Film eingewirkt hat (in kV-Normalstrahlung) und gleichzeitig auch den dazugehörigen Härtefaktor herauszulesen. Die wahre Dosis ergibt sich dann durch Multiplikation der scheinbaren Dosis auf dem Feld ohne Filter mit dem Härtefaktor.

Bei der Verwendung relativ homogener Strahlung fallen die aus Abb. 6 ermittelten Ergebnisse eindeutig aus und liefern für die praktische Strahlenschutzmessung genügend genaue Werte. Auch wenn starke inhomogene Strahlengemische auf den Film eingewirkt haben, ermöglicht die Filtermethode aber in gewissen Grenzen eine quantitative Analyse der Strahlung.

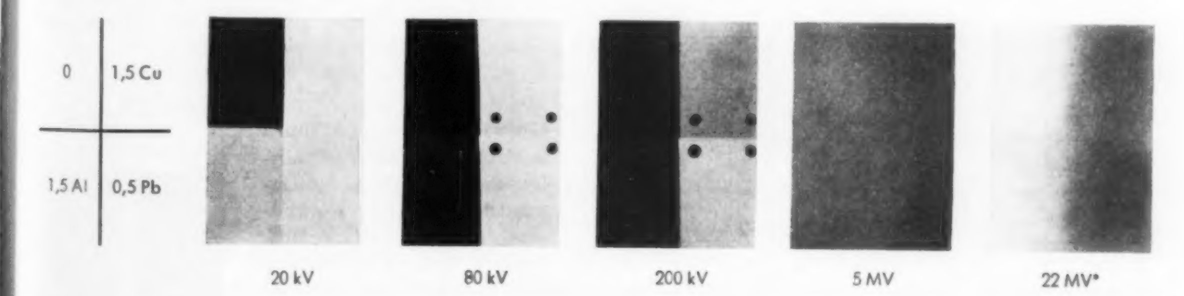


Abb. 5. Anordnung der Filter in der Strahlenschutzkassette und Schwärzung von Filmen durch verschiedene Strahlungen. [Die angegebenen Spannungen beziehen sich auf „Normalstrahlungen" nach Wachsmann (13)]. (Achtung: Die gezeigten Filme stellen Negativkopien dar!)

* Die Belichtung des 22 MV-Filmes verdanken wir der Freundlichkeit von Prof. J. S. Laughlin von der University of Illinois, Chicago.

Auch hier läßt sich schon bei einfacher Betrachtung des Filmes angenähert herauslesen, welcher Art die Strahlungen waren, die auf den Film eingewirkt haben. Die stark inhomogenen Strahlengemische kann man daran erkennen, daß wesentliche Schwärzungsunterschiede nicht nur zwischen 2 Filtern, sondern auch zwischen mehreren Filtern auftreten (Abb. 7). Um die Analyse des Strahlengemisches genauer vorzunehmen, werden auch hier aus den scheinbaren Dosen die Dosisverhältnisse gebildet und aus diesen die Härtefaktoren herausgelesen, um die tatsächlichen Dosen errechnen zu können. Dies geschieht dabei am zweckmäßigsten zunächst durch Vergleich der mit Cu und Pb abgedeckten Felder, aus dem die Menge (Dosis) der harten Strahlenanteile ermittelt wird. Die mit Al und Cu abgedeckten Felder geben in gleicher Weise Aufschluß über die Menge der harten plus mittelharten Strahlenanteile, woraus durch Differenzbildung die mittelharten Strahlenanteile errechnet werden können. In ähnlicher Weise geben schließlich das direkt und das hinter dem Al-Filter bestrahlte Feld Aufschluß über die weichen Strahlenanteile. Auf diese Weise kann auch bei Strahlengemischen ausreichende Auskunft über Qualität und Quantität der Strahlungen, die auf die Kassette gefallen sind, gegeben werden.

Die Kenntnis der Strahlenqualität ist aber nicht nur für die Bestimmung des Härtefaktors und somit der Dosis von Wichtigkeit. Sie ist auch deshalb von Bedeutung, weil die allgemeine Strahlengefährdung nicht nur von der Oberflächendosis, sondern auch von der Raumdosis abhängt [Mayneord (12)]. Diesen Umstand berücksichtigen die bestehenden Strahlenschutzvorschriften zunächst allerdings noch nicht. Es ist jedoch einleuchtend, daß bei gleicher Oberflächendosis die härtere Strahlung eine höhere Raumdosis und somit auch eine größere Strahlengefährdung bedeutet! Dazu kommt noch, daß die Kenntnis der Qualität der Strahlung, die auf den Überwachten eingewirkt hat, wesentlich ist, um festzustellen, bei welchen Arbeiten er vor allem gefährdet ist und wo zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen oder Vorsicht erforderlich sind.

Im Zusammenhang mit den Methoden zum Erkennen der Strahlenqualität muß neben der Filtermethode auch das von Spiegler (14) angegebene Verfahren erwähnt werden, bei dem die Quantität und Qualität der von Metallfolien ausgehenden sekundären Elektronenstrahlung, die den Film zusätzlich schwärzt, dazu benutzt wird, die Qualität der auslösenden Primärstrahlung festzustellen. Dieser Effekt macht sich in Abb. 5 bereits auf dem mit 5 MV belichteten und noch viel deutlicher auf dem mit 22 MV bestrahlten Film bemerkbar. Diese Methode ist z. Z. wohl weniger für die routinemäßige Verwendung geeignet, aber doch sicher zur Lösung von Spezialfragen vorteilhaft.

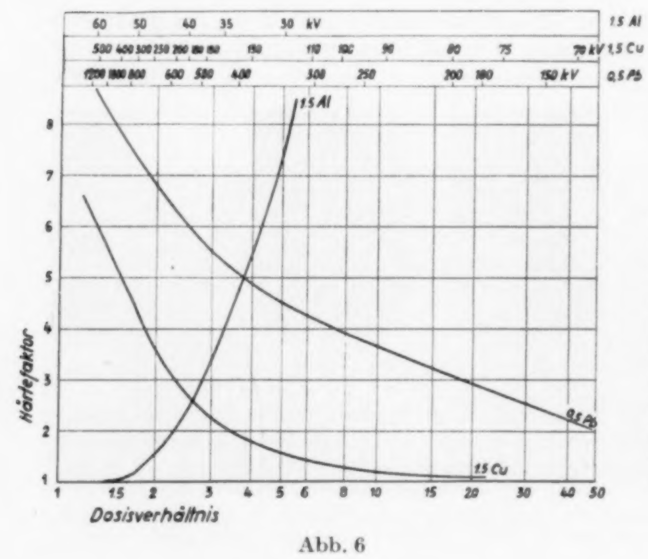


Abb. 6

Abb. 6

Diagramm zur Ermittlung der Strahlenqualität (kV-Normalstrahlung) und des Härtefaktors aus dem Dosisverhältnis, gemessen mit Schleussner „Dosis 2"-Film. (Näheres vgl. Text!)

Abb. 7

Schwärzung eines Filmes nach Einwirkung von Strahlengemischen (35% der Gesamtdosis 20 kV Normalstrahlung, 3,5% 80 kV, 10% 200 kV und 51,5% 5 MV). Die Prozentzahlen sind so gewählt, daß die verschiedenen Strahlenqualitäten auf dem ungefilterten Feld etwa gleichmäßig zur Schwärzung beitragen.

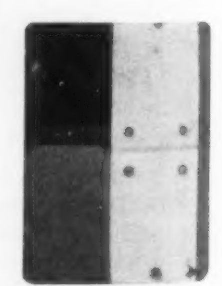


Abb. 7

Die nach der im vorhergehenden beschriebenen Methode möglich gewordene Bestimmung der Strahlenqualität ist um so mehr von Wichtigkeit, als die verschiedenen Strahlungen ausgesetzten Personen in der Regel über die Qualität der Strahlungen, die sie getroffen haben, nur sehr mangelhaft unterrichtet sind. Dies mag durch 3 Beispiele aus den Erfahrungen im Royal Cancer Hospital belegt werden:

a) Es konnte gezeigt werden, daß die Streustrahlung, die von einem mit 200 kV bestrahlten Patienten seitlich ausgeht, infolge des Compton-Effektes einer Strahlung von nur etwa 120 bis 140 kV entspricht.

b) Ähnliche Verhältnisse liegen bei der Radiumanwendung vor: Die Strahlung, die auf die Personen einwirkt, die die Radiumträger applizieren, ist als direkte Gammastrahlung einer Energie von etwa 1000 kV gleichwertig. Die Strahlung dagegen, der die Schwestern ausgesetzt sind, die Patienten mit Radiumeinlagen pflegen, ist zum großen Teil Streustrahlung, deren mittlere Energie auf etwa 500 kV erniedrigt ist.

c) Bei einer 2-MV-van-der-Graaff-Apparatur wurde beobachtet, daß die in Richtung der Kathode ausgestrahlte Röntgenstrahlung (in diesem Falle nach oben in einen darüberliegenden Raum) nur eine Energie von etwa 200 kV besitzt.

2. Weitere Faktoren, die bei der Dosisbestimmung nach der Filmschwärzungsmethode beachtet werden müssen

Außer dem Einfluß der Strahlenqualität auf die Filmschwärzung gibt es noch eine Reihe von Faktoren, die geeignet sind, das Ergebnis zu beeinflussen und die daher als störende Einflüsse größenordnungsmäßig bekannt sein müssen, um entscheiden zu können, ob sie zu vernachlässigen, wie sie klein zu halten bzw. wie sie zu berücksichtigen sind. Diese Einflüsse sollen im folgenden einzeln kurz besprochen werden:

a) Einfluß der Belichtungszeit.

Bei der Schwärzung einer fotografischen Emulsion durch sichtbares Licht gilt bekanntlich nicht das Bunsen-Roscoesche Gesetz, nach dem die Schwärzung proportional ist einer Konstanten mal dem Produkt aus Intensität und Zeit ($S = c. I. t$), da die Zeit mit einem von 1 abweichenden meist etwa innerhalb der Grenzen von 0,85 bis 0,95 liegenden Exponenten, den sogenannten Schwarzschild-Exponenten (p), einzusetzen ist. Sorgfältige Untersuchungen haben ergeben, daß für Aufnahmen mit reiner Röntgenstrahlung, mit denen wir es bei unseren Strahlenschutzmessungen ja zu tun haben, $p = 1$ ist, d. h. daß hier die Schwärzung auch bei kleinen Dosisleistungen nur von der verabreichten Dosis abhängt [vgl. z. B. Luft (15)]. Bei der Durchführung der Filmschwärzungsmethode sind also in dieser Richtung keine Schwierigkeiten zu erwarten.

Ebenso ist es selbstverständlich, daß die Teildosen bei einer „fraktionierten" Verabreichung der Gesamtdosis vom Film vollständig gespeichert werden. Auch in dieser Richtung bestehen also gegen die Filmschwärzungsmethode keine Bedenken.

b) Rückgang des latenten Bildes.

Entgegen dem im vorhergehenden Abschnitt Gesagten haben unsere Untersuchungen gezeigt, daß die Schwärzung der Filme keineswegs gleichmäßig ausfällt, wenn die gleiche Dosis mit einer kleinen Dosisleistung in langer Zeit (z. B. 4 Wochen) oder mit großer Dosisleistung kurzzeitig (z. B. in wenigen Sekunden) verabreicht wird. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß dies nicht auf einen Einfluß der Dosisleistung, sondern auf die bei der genannten Verabreichungsart zwangsläufig verschiedenen Zeitspannen zwischen Belichtung (bzw. Schwerpunkt der Belichtung) und Entwicklung zurückzuführen ist. Auch erhält man verschiedene Filmschwärzungen, wenn man einen Film belichtet und sofort entwickelt bzw. wenn zwischen Belichtung und Entwicklung eine längere Zeitspanne ein-

geschaltet wird. Wir (16) haben diese unseres Wissens bisher nur von **Franke** (17) erwähnte Erscheinung des Rückganges des latenten Bildes dann näher untersucht. Die Ergebnisse waren zunächst weitgehend uneinheitlich. Während in gewissen Fällen kaum ein Schwärzungsunterschied festgestellt werden konnte, wenn ein Film sofort nach der Belichtung und ein anderer z. B. erst 30 Tage nach Belichtung entwickelt wurde, wurde ein anderes Mal unter scheinbar gleichen Bedingungen ein Rückgang des latenten Bildes bis 50% und mehr beobachtet. Systematisch durchgeführte Untersuchungen, über die zu gegebener Zeit an anderer Stelle noch zu berichten sein wird, ergaben zusammengefaßt vorläufig folgendes:

1. Der Rückgang des latenten Bildes tritt bei der Belichtung mit Röntgenstrahlen offenbar stärker in Erscheinung als bei Belichtung mit sichtbarem Licht (oder „Folienlicht").
2. Der Rückgang des latenten Bildes ist von der Art der verwendeten Filmsorte (Emulsion) stark abhängig.
3. Vor allem wird der Rückgang des latenten Bildes aber davon beeinflußt, unter welchen Bedingungen der Film zwischen Belichtung und Entwicklung aufbewahrt wurde. Der Rückgang ist bei hohen Temperaturen (40°) deutlich stärker als bei niedrigen Temperaturen (0°). Ebenso ist er bei einer feuchten Lagerung des Filmes stärker als bei trockener Lagerung. Für die praktische Durchführung von Strahlenschutzmessungen kann man bei richtiger Auswahl der Filmsorte und bei Aufbewahrung von Filmen unter „normalen" Bedingungen (Zimmertemperatur, trocken) annehmen, daß der Rückgang des latenten Bildes bei einer maximalen Zeit von 45 Tagen zwischen Belichtung und Entwicklung 25% nicht überschreitet. Der Fehler, der durch Rückgang des latenten Bildes entsteht, ist zwar nicht vernachlässigbar, er bewegt sich jedoch noch in erträglichen Grenzen.

c) Einfluß des Einfallswinkels.

Die Filmschwärzung ist in gewissem Maße davon abhängig, unter welchem Winkel die Strahlung auf den Film einfällt. Dieser Einfluß ist jedoch, wie erneut gemessen werden konnte [**Kleemann** (17)] so gering, daß selbst bei streifendem Einfall (Einfallswinkel 0°) nur eine etwa 20% geringere Schwärzung resultiert. Bei einem Winkel von 45° beträgt die Schwärzung etwa 95% der Schwärzung, die bei senkrechtem Einfall erreicht wird.

Für die praktische Strahlenschutzmessung ist der Einfluß des Einfallswinkels also vernachlässigbar.

Einen gewissen Einfluß besitzt die Einfallsrichtung auf die Anwendung der Filtermethode zur Bestimmung der Strahlenqualität. Bei schräg einfallender Strahlung werden nämlich auch die Filter schräg durchsetzt, wodurch die Strahlung in den Filtern stärker geschwächt und eine weichere Strahlung vorgetäuscht wird als tatsächlich vorhanden ist, was sich wiederum auf die Bestimmung des Härtefaktors auswirkt. Der auf diese Weise bestimmte Härtefaktor wird bei weichen Strahlungen (unter 80 kV) zu hoch und bei harten Strahlungen (über 80 kV) zu niedrig ermittelt. Der Fehler dürfte sich hierbei jedoch in Grenzen bewegen, die für Strahlenschutzmessungen tragbar sind.

d) Einfluß der Temperatur.

Die Schwärzung eines Filmes ist ferner davon abhängig, welche Temperatur der Film z. Z. der Belichtung besitzt. Zwischen 20° und 60° durchgeführte Versuche [**Kleemann** (18)] haben jedoch ergeben, daß die Schwärzung des Filmes bei 60° nur um etwa 10% stärker ist als bei 20°. Innerhalb der praktisch vorkommenden Temperaturschwankungen (Zimmertemperatur bis Körpertemperatur) treten also sicher nur vernachlässigbare Fehler von wenigen Prozenten auf.

3. Auswahl der Filmsorte

Maßgebend für die Auswahl der für Strahlenschutzmessungen geeigneten Filmsorte ist vor allem die Empfindlichkeit, die bei niedrigen und hohen Strahlenenergien sehr verschieden ist (vgl. Abb. 1). Die erforderliche Empfindlichkeit aber richtet sich danach, über welchen Zeitraum gemessen werden soll. Während in England und den USA die Dauer der Überwachungsperiode gewöhnlich eine Woche beträgt, wurden die Untersuchungen in Deutschland aus gewissen, noch später zu erläuternden Gründen (vgl. Abschnitt 7) auf eine Überwachungsperiode von einem Monat abgestimmt.

Bei den heute in Deutschland geltenden Strahlenschutzvorschriften, die für den ganzen Körper eine Tagesdosis von 0,25 r und für die Generationsorgane 0,025 r/Tag zulassen, ergeben sich somit monatlich zulässige Dosen von etwa 5,5 bzw. 0,55 r. Nach den Londoner internationalen Empfehlungen [vgl. z. B. Mayneord (12)] dagegen sind 0,5 r/Woche, d. i. etwa 2 r/Monat als zulässig anzusehen.

Für die praktische Dosismessung, bei der ja sowohl kleinere als auch größere Dosen als die zulässigen quantitativ erfaßt werden sollen, muß also gefordert werden, daß sich aus der Filmschwärzung Dosen von etwa 0,3 bis 15 r mit genügender Genauigkeit herauslesen lassen.

Bezüglich Verlauf der Gradationskurve sind an die für Strahlenschutzmessungen verwendeten Filme besondere Ansprüche nicht zu stellen. Die von einem Filmmaterial von Röntgenaufnahmen meist geforderte Steilheit der Gradationskurve ist hier nicht erforderlich, ein flacher kontinuierlicher Verlauf bietet vielmehr den Vorteil eines größeren Meßbereiches.

Selbstverständlich ist, daß bei der Auswahl der für Strahlenschutzmessungen verwendeten Filmsorte auch die Härteabhängigkeit nicht unbeachtet bleiben darf. Ein Film, dessen Härtefaktor sich nach weichen und harten Strahlungen hin nur mäßig verändert, ist Filmen, deren Härtefaktor steiler und höher ansteigt, überlegen, da bei diesen eine genauere Bestimmung des Härtefaktors erforderlich ist, um die gleiche Genauigkeit bei der Ermittlung der Dosis zu erzielen.

Ferner müssen die für Strahlenschutzmessungen bestimmten Filme, wie in Abschnitt 2 b) ausführlich dargelegt, so beschaffen sein, daß ein Rückgang des latenten Bildes auch unter ungünstigen Bedingungen möglichst nicht bzw. nur in erträglichen Grenzen stattfindet.

Schließlich ist noch die selbstverständliche Forderung zu erwähnen, daß die für Strahlenschutzmessungen bestimmten Filme bezüglich Empfindlichkeit möglichst gleichmäßig sind. Bezüglich Elimination der von Emulsion zu Emulsion auftretenden unvermeidlichen Empfindlichkeitsunterschiede sei auf Abschnitt 4 verwiesen. Die von uns (Langendorff und Wachsmann) durchgeführten Untersuchungen, über die hier vor allem berichtet wird, wurden mit Unterstützung der Dr. C. Schleussner Fotowerke* vorgenommen. In Zusammenarbeit mit der genannten Firma wurden erst gewisse vorhandene handelsübliche Filmemulsionen auf ihre Brauchbarkeit für Strahlenschutzmessungen geprüft. Auf Grund der dabei gesammelten Erfahrungen wurden dann Spezialemulsionen entwickelt, die den Erfordernissen der Strahlenschutzmessung nach der Filmschwärzungsmethode bezüglich Empfindlichkeit, Verlauf der Gradation und Rückgang des latenten Bildes im besonderen Maße entsprechen.

4. Entwicklung und Eichung der Filme

Die Schwärzung eines Filmes hängt neben der Belichtung und der Empfindlichkeit des Filmes selbstverständlich in starkem Maße auch von der Entwicklung ab. Es ist zwar grundsätzlich möglich, Standardentwickler und festgelegte Entwicklungsmethoden zu verwenden und damit die Entwicklung zu normalisieren! Dieses Vorgehen erfordert jedoch erhebliche Sorgfalt und schließt die Gefahr nicht bemerkter Fehlerquellen in sich. Es wurden deshalb in Erlangen in Übereinstimmung mit den Vorschlägen von Dorneich und Schaefer (4) beschlossen, bei

* Die Verfasser danken der Firma Dr. C. Schleussner Fotowerke für die großzügige Unterstützung und besonders den Herren Dr. Kainrath und Dr. Schumann aus dem Entwicklungslaboratorium für wertvolle Ratschläge und Berücksichtigung aller gestellten Forderungen.

der Entwicklung der für Strahlenschutzmessungen benutzten Filme immer auch eine mit dem gleichen Filmmaterial angefertigte Eichtreppe mit zu entwickeln. Eventuelle Unterschiede in der Empfindlichkeit des Filmmaterials oder bei der Entwicklung werden bei diesem Vorgehen weitgehend eliminiert.

5. Mit der Filmschwärzungsmethode erreichbare Genauigkeit und Vorteile gegenüber den Strahlenschutzmessungen mit anderen Methoden

Dorneich und Schaefer (4) gaben seinerzeit an, daß sich bei sorgfältiger Anwendung der Filmschwärzungsmethode die Ermittlung der Dosis mit einer Genauigkeit von etwa 5 bis 10% durchführen läßt. Wenn die auszuwertenden Filme von Strahlungen bekannter Qualität (HWS, Homogenitätsgrad) getroffen wurden, läßt sich diese Genauigkeit sicher einhalten. Ist jedoch — wie dies bei der praktischen Durchführung von Strahlenschutzmessungen wohl in der Regel der Fall ist — die Strahlenqualität nicht oder doch nur angenähert bekannt, so muß mit einem größeren Fehler gerechnet werden, da die Ermittlung des Härtefaktors nach der Filtermethode ja auch mit einem Meßfehler behaftet ist, der die Genauigkeit des Endergebnisses beeinflußt. Hierzu kommen störende Einflüsse durch den Rückgang des latenten Bildes und den Einfallswinkel. Da die meisten dieser Faktoren normalerweise einen Minusfehler zur Folge haben, wird man gut tun, aus Sicherheitsgründen das gefundene Ergebnis etwa mit dem Faktor 1,25 zu multiplizieren.

Praktisch liegen die Verhältnisse im übrigen nicht so sehr ungünstig: Da die im Diagnostikbetrieb gestreute Strahlung — worauf Keane und Spiegler (19) hingewiesen haben — meist aufgehärtet, die im Therapiebetrieb gestreute Strahlung dagegen in der Regel aufgeweicht ist, kann bei der Überwachung derartiger Betriebe mit einem Härtefaktor, der von 1 nicht sehr verschieden ist, gerechnet werden. Nur, wenn derselbe Film von einem Gemisch von Diagnostik- und weichen Therapiestrahlungen sowie harten Radiumstrahlungen getroffen wird, liegen die Verhältnisse ungünstiger. Auch in diesen Fällen dürfte der Fehler jedoch meist innerhalb der 20%-Grenze liegen, was für Streustrahlenmessungen sicherlich ausreicht, da den in den genannten Grenzen liegenden Dosisunterschieden eine biologische oder klinische Bedeutung nicht zukommt.

Im Vergleich zu anderen Methoden besitzt die Strahlenschutzmessung mit Hilfe von Filmen aber erhebliche Vorteile: Als integrierende Methode erfüllt sie einen ganz anderen Zweck als die Messung der Dosisleistung beispielsweise mit großen Ionisationskammern oder Zählrohrgeräten, deren Genauigkeit im allgemeinen auch nicht größer ist. Während die Messung der Dosisleistung zur Beurteilung der Güte des Strahlenschutzes an einem bestimmten Arbeitsplatz dient, schließt die integrierende Strahlenschutzmessung die bei der Messung der Dosisleistung nicht erfaßbaren Faktoren wie Benutzungsdauer der Anlage und persönliches Verhalten des Überwachten ein. Zur Messung der innerhalb einer längeren Überwachungsperiode insgesamt verabreichten Dosis kommt neben der Filmschwärzungsmethode als einziges integrierendes Verfahren nur die Messung mit Kondensatorkammern in Frage. Diese zeichnen sich — vorausgesetzt, daß sie wirklich gut sind — durch hohe Genauigkeit und eine von der Filmschwärzungsmethode und dem Zählrohr nicht erreichbare Wellenlängenunabhängigkeit aus. Sowohl die Messungen mit Kondensatorkammern als auch die Filmschwärzungsmethode haben ihre verschiedenen Anwendungsgebiete und keine der beiden Methoden ist in der Lage, die andere voll zu ersetzen. Die theoretisch kleinere Meßgenauigkeit der Filmschwärzungsmethode wird praktisch dadurch ausgeglichen, daß sie sich durch eine sehr große Sicherheit auszeichnet. Wenn der leicht und ohne Behinderung über längere Zeit getragene Film einen Schwärzungskontrast auf den von Metallfiltern bedeckten und dem freien Feld zeigt, so ist dies ein untrügliches Zeichen dafür, daß er von einer bestimmten Dosis getroffen worden ist. Zudem gestattet die von uns angegebene Kombination mit Filtern, sehr wesentliche Aussagen über die Strahlenqualität zu machen. Schließlich aber ermöglicht die Filmschwärzungsmethode leichter als die mit Kondensatorkammern eine zentrale Überwachung

vieler Strahlengefährdeter über längere Zeiträume (kontinuierliche Überwachung). Die Betrachtung des entwickelten Filmes gestattet, aus der Schärfe der abgebildeten Filterränder Angaben darüber zu machen, ob die Dosis, die den Film und damit die der Strahlung ausgesetzte Person getroffen hat, innerhalb einer oder weniger kurzzeitiger Belichtungen von einem Brennfleck herkommend oder als Streustrahlung diffus über längere Zeit auf den Film eingefallen ist.

6. Praktische Ergebnisse bisher durchgeführter Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode

Aus dem Royal Cancer Hospital, London, in dem das Tragen von Strahlenschutzfilmen schon seit Jahren Pflicht ist, liegen bereits umfangreiche Erfahrungen vor. Die Filme werden dort jeweils nur eine Woche lang getragen und dann ausgewertet. Die dabei gemachten Erfahrungen waren durchwegs günstig. Nicht nur, daß gefährdete Personen rechtzeitig gewarnt werden können — es ist darüber hinaus auf die psychologische Bedeutung des Nachweises einer Strahlengefährdung oder des Nichtvorhandenseins einer von vielen überschätzten Gefahr mit Hilfe geschwärzter Filme hinzuweisen, die den Filmträger erfahrungsgemäß sehr viel mehr beeindrucken als die Mitteilung einer Dosis in Röntgeneinheiten.

In Deutschland wurden vor allem von Freiburg aus (Langendorff) und in geringerem Maße in Erlangen (Wachsmann mit Unterstützung der Siemens-Reiniger-Werke A.G.) an einer größeren Anzahl von Personen (etwa 350 Überwachte) auf freiwilliger Basis versuchsweise Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode ausgeführt. Auch hier wurden betreffend Brauchbarkeit der Methode gute Erfahrungen gemacht.

Bei diesen Versuchen wurden die Kassetten auf dem Rockaufschlag getragen. Die Überwachungsperiode betrug 4 Wochen. Die gemessenen Dosisbelastungen lassen sich etwa in folgende Gruppen aufteilen:

0 bis 0,1 r/Woche = 79%,
0,1 bis 0,5 r/Woche = 16%,
0,5 bis 1,5 r/Woche = 3%,
über 1,5 r/Woche = 2%.

Über die Keimschädigungsdosis lassen sich nach diesen Messungen zunächst keine Angaben machen. Die in Deutschland zulässige Toleranzdosis von 1,5 r/Woche wurde somit in etwa 2% der Fälle überschritten, die international empfohlene Höchstdosis von 0,5 r/Woche sogar in 5% der Fälle! Als besonders gefährdet erwiesen sich vor allem die mit Radium Arbeitenden.

Interessant ist auch das Ergebnis der von Freiburg/Br. durchgeführten Rundfrage. Die Frage der Zweckmäßigkeit der Fortführung von Strahlenschutzmessungen mit Filmen wurde nahezu ausnahmslos bejaht. Auch die mit DM 1,50/Monat und Person angegebenen Kosten für die Durchführung von Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode (Filme, Auswertung, Briefporto usw.) wurde allgemein als tragbar anerkannt.

7. Organisation der Strahlenschutzmessung nach der Filmschwärzungsmethode

Nachdem die Besprechungen in Erlangen wieder klar gezeigt hatten, daß die Benutzung von Filmen zur Durchführung von Strahlenschutzmessungen auf breiter Grundlage möglich ist, wurde auch die Frage erörtert, ob und in welcher Form die Methode in größerem Umfang praktisch eingeführt werden kann. Da die Auswertung der Filme doch gewisse Hilfsmittel und Erfahrungen erfordert, wird für unzweckmäßig erachtet, die Auswertung der Filme selbst den einzelnen Instituten und Personen zu überlassen. Dagegen erscheint es möglich, gewisse zentrale Stellen, z. B. die von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt autorisierten bzw. vorgesehenen Prüf- und Beratungsstellen auch mit der Durchführung von Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode zu betrauen. Als zweckmäßige Länge der Überwachungsperiode wird, um den

Aufwand nicht zu groß werden zu lassen, eine 4wöchentliche (monatliche) Periode für zweckmäßig gehalten. Da die in den einzelnen Instituten benutzten Apparate, Betriebsbedingungen und Methoden in ständiger Entwicklung begriffen sind, wird besonders an eine laufende Kontrolle aller mit Röntgenstrahlen Arbeitenden gedacht.

Um der Strahlenschutzmessung nach der Filmschwärzungsmethode den Weg in die Praxis zu ebnen, wurde beschlossen, allen Interessierten einen Bericht über die Erlanger Besprechungen zuzuleiten. Diese Maßnahme sollte den Zweck haben, die für die Ingangbringung der Strahlenschutzmessungen mit Filmen erforderlichen Mittel (Beschaffung der benötigten Kassetten und Filme, Meßmittel, Drucksachen usw.) aufzubringen.

In der Zwischenzeit ist nun vom Bundesarbeitsministerium ein Betrag zur Verfügung gestellt worden, der den Beginn der Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode möglich macht. Die Strahlenschutzmessungen sollen zunächst auf freiwilliger Basis durchgeführt werden. Interessenten an dieser Methode können sich an das Radiologische Institut der Universität Freiburg/Br. (Prof. Langendorff) bzw. an die Medizinische Universitätsklinik Erlangen (Dr. Wachsmann), wenden. Diese beiden Stellen haben es zunächst übernommen, die Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode durchzuführen.

Zusammenfassung

Die Eignung der Filmschwärzungsmethode zur Durchführung von Strahlenschutzmessungen wird erneut untersucht. Mit Hilfe von vorgeschalteten Filtern verschiedener Dicke gelingt es, die Qualität der Strahlung, die den Film getroffen hat, festzustellen und damit die Härteabhängigkeit der Filmschwärzung zu berücksichtigen. Dann werden die anderen das Meßergebnis störenden Einflüsse, wie z. B. Rückgang des latenten Bildes, Einfluß des Einfallswinkels, der Temperatur usw., besprochen und festgestellt, daß die durch diese Einflüsse bedingten Fehler in zulässigen Grenzen liegen. Bei der Auswahl der Filmsorte sind vor allem die Empfindlichkeit, Härteabhängigkeit und Konstanz zu berücksichtigen. Um eine größere Meßgenauigkeit zu erzielen und Fehlerquellen auszuschalten, empfiehlt es sich, immer eine mit bekannten Dosen belichtete Eichtreppe mitzuentwickeln. Bei diesem Vorgehen läßt sich bei der praktischen Durchführung von Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode eine Durchschnittsgenauigkeit von 15 bis 20% erreichen, wobei maximale Fehler selten auftreten und größere bei zunehmender Erfahrung seltener werden dürften. Versuchsweise an etwa 350 Personen durchgeführte Strahlenschutzmessungen nach der Filmschwärzungsmethode ergaben, daß immerhin 2% bis 5% der Überwachten eine unzulässig hohe Dosis erhielten. Schließlich werden Mitteilungen über die Bestrebungen gemacht, die Strahlenschutzmessung nach der Filmschwärzungsmethode auf breiterer Basis einzuführen.

Summary

It is reexamined by the authors whether the method with exposed films is suited for measurement of protection against radiation. With the aid of filters of various thickness it is possible to determine the quality of radiation which struck the film and to consider to what extent the blackening of the film depends from the hardness of the rays. Furtheron the other influences which disturb the result of measurement, as for instance recession of the latent picture, influence of the angle of incidence, of temperature etc. are discussed and it is stated, that the mistakes conditioned by these influences lie within allowable limits. In selecting the sort of film in the first place the sensitivity, the dependence on hardness and the constancy must be considered. In order to increase the exactness of measurement and to avoid sources of error it is recommended always to develop at the same time gauged steps (Eichtreppe) exposed to known doses. In this way a medium exactness of 15 to 20% can be obtained, bigger mistakes are seldom and can be lessened with growing experience. Such measurements performed at 350 persons showed that about 2% to 5% of them received an objectionable dose. *(F. H.)*

Résumé

L'auteur reprend la question de la dosimétrie prophylactique par la méthode de l'exposition de pellicules. Des filtres d'épaisseurs différentes permettent de déterminer les caractéristiques des rayons atteignant le film et en particulier leur pénétrance. Il analyse les causes d'erreur telles que le recul de l'image latente, l'importance de l'angle d'incidence, de la température etc. La marge d'erreur qui en découle est tout à fait admissible. Dans le choix du genre de pellicule il faut tenir compte de la sensibilité, de la graduation et de la constance de qualité du film. Pour augmenter la précision de ces mesures et éliminer les causes d'erreur il est recommandable d'exposer simultanément une pellicule dans des conditions connues et avec une grille étalon. En procédant

ainsi la méthode atteint une exactitude de l'ordre de 15 à 20%. Les erreurs maximales ne se présentent que rarement et des erreurs appréciables diminuent dès qu'on a l'habitude de la méthode. Des essais portant sur 350 personnes montrent que 2—5% sont soumises à des radiations dépassant la dose maximum admise. Des projets sont à l'étude pour procéder à ces examens prophylactiques sur une plus grande échelle. (*P. J.*)

Resumen

Se reexamina la utilidad del método del enegrecimiento de la película radiográfica con el fin de determinar medidas de protección frente a las radiaciones. Por medio de filtros interpuestos, filtros de distinto espesor, es posible determinar la calidad de la radiación que ha llegado hasta el film, estableciendo así la relación existente entre dureza de radiación y enegrecimiento de la película. Después se describen también los factores que alteran estas determinaciones como, por ejemplo, el retroceso de la imagen latente, la influencia del ángulo de incidencia, la temperatura, etc., llegándose a la conclusión de que los errores condicionados por estos factores se mantienen dentro de límites tolerables. En la elección del tipo de film deberán tenerse en cuenta, sobre todo, la sensibilidad, la dureza y constancia. Para poder lograr una mayor exactitud en las medidas y eliminar en lo posible los factores de error se recomienda revelar, al mismo tiempo, un film patrón que ha sido expuesto a dosis conocida. Procediendo así es posible lograr, por medio del método práctico de protección frente a la radiación según el procedimiento del enegrecimiento del film, una exactitud, término medio, del 15 al 20%, método en el cual es excepcional que aparezcan errores grandes que, por otra parte, se aminoran a medida que aumenta la experiencia. Medidas realizadas en alrededor de 350 personas con este procedimiento de enegrecimiento del film han demostrado que del 2 al 5% de las mismas reciben una dosis demasiado grande de radiación. Por último el autor recomienda practicar en gran escala las medidas de protección según el método del enegrecimiento. (*L. M.*)

Schrifttum

(1) Friedrich, W. und Koch, P. P.: Ann. Phys. 45 [1914]: 399. — (2) Glocker, R. und Traub, W.: Phys. Z. 22 [1921]: 345. — (2a) Franke, H.: Verhandlungen d. DRG. 19 [1928]: 22. — (3) Bouwers, A. und v. d. Tuuk, I. H.: Fortschr. Röntgenstr. 41 [1930]: 767. — (4) Dorneich, M. und Schaefer, H.: Phys. Z. 43 [1942]: 390. — (5) Spiegler, G.: Brit. J. Radiol. 18 [1945]: 36. — (6) Baker, R. und Silverman, L.: Nucleonics 7 [1950]: 26. — (7) Tochilin, E., Davis R. H. und Clifford, J.: Am. J. Roentgenol. 64 [1950]: 475. — (8) van Allen, W. W.: Public Health Rep. 65 [1950]: 865. — (9) Wilsey, R. B.: Radiology 56 [1951]: 229. — (10) Glasser, O.: Cleveland Clinic Quarterly 18 [1951]: 23. — (11) Köllner, R.: Diss. Erlangen 1952. — (12) Mayneord, W. V.: Brit. J. Radiol. [1950] Suppl. No. 2. — (13) Wachsmann, F.: Strahlenther. 83 [1950]: 41. — (14) Spiegler, G.: Photographic J. 90 B [1950]: 166. — (15) Luft, F.: Fortschr. Röntgenstr. [1932]: Kongreßheft: 55. — (16) Augustin, K. H.: Diss. Erlangen 1952. — (17) Franke, H.: Verhandlungen d. DRG. 33 [1939]: 65. — (18) Kleemann, R.: Diss. Erlangen 1951. — (19) Keane, B. E. und Spiegler, G.: Brit. J. Radiol. 24 [1951] No. 280: 198.

Aus der Röntgenabteilung des Allgemeinen Krankenhauses Heidberg, Hamburg-Langenhorn
(Chefarzt Prof. Dr. J. Bücker)

Erfahrungen mit der Hartstrahltechnik und der Feinfokusröhre

Von **J. Bücker**

Mit 9 Abbildungen

Seit etwa einem Jahr haben wir einen Teil unserer täglichen Diagnostik auf Hartstrahltechnik umgestellt. Das Anwendungsgebiet dieser Technik hat sich inzwischen laufend erweitert. Es soll hier über unsere praktischen Ergebnisse und Erfahrungen berichtet werden, wobei wir das Gebiet der Knochendiagnostik ausnehmen möchten. Bekanntlich stellt die Hartstrahltechnik kein neues Arbeitsgebiet dar. Vor mehr als 25 Jahren wurde schon auf diese Technik hingewiesen. Im Streit der Meinungen blieb aber die weiche, „kontrastreiche" Aufnahme siegreich wohl wegen ihres brillanten Schwarz-Weiß-Effektes auf Grund des großen Kontrastumfanges. Die technische Weiterentwicklung der Hochvoltanlagen und die Notwendigkeit der Dosissenkung bei Serienaufnahmen oder bei kinematographischen Aufnahmen haben wieder auf die Hartstrahltechnik

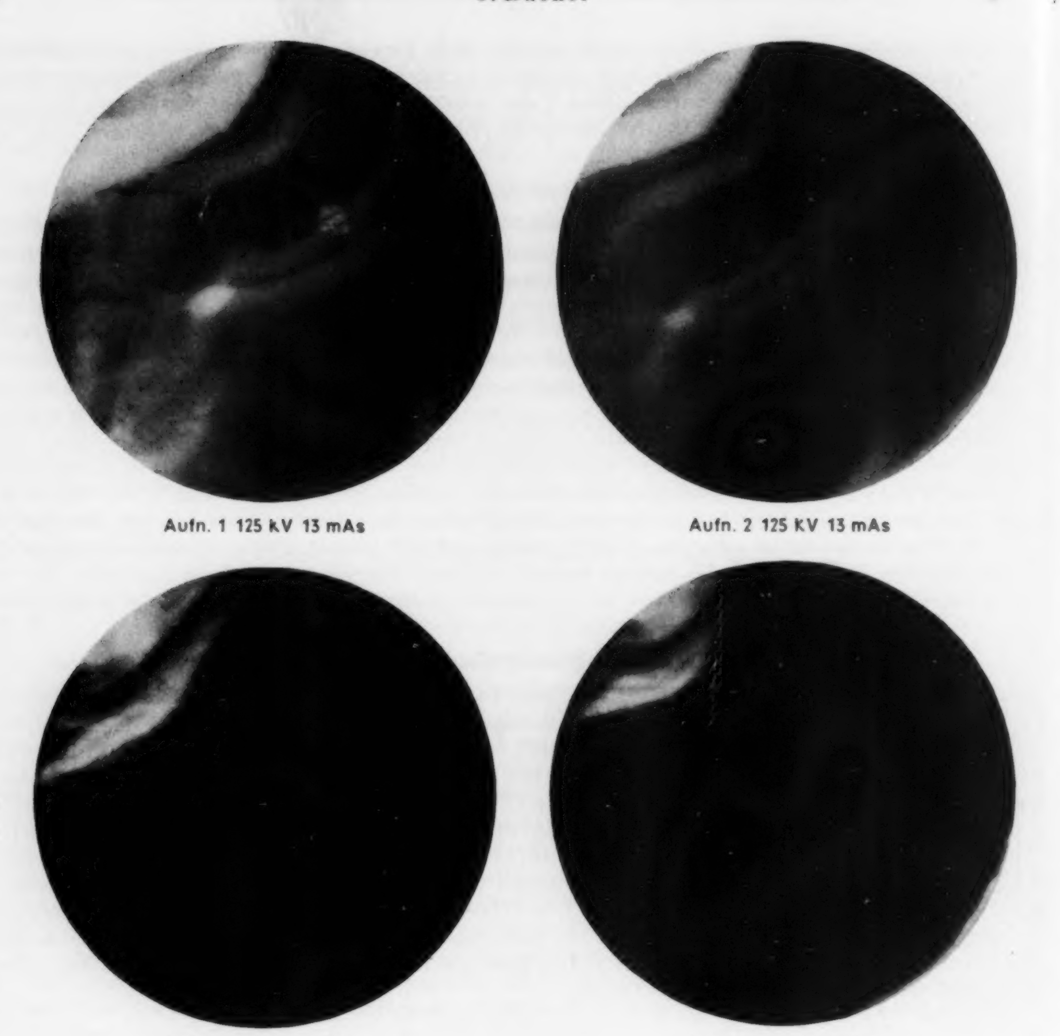


Abb. 1

Die beiden oberen Aufnahmen 1 und 2 wurden mit Hartstrahltechnik, die beiden unteren Aufnahmen 3 und 4 mit Normaltechnik gemacht. In der Durchleuchtung war kein Faltenrelief zu sehen. Füllung und Kompression blieb bei allen Aufnahmen unverändert. Bei 1 und 2 Durchzeichnung des Reliefs, mittlere Schwärzung, geringer Kontrastumfang. Bei 3 und 4 hoher Kontrastumfang, keine Differenzierung.

verwiesen. Die Hartstrahltechnik bringt neben vielen anderen Vorzügen eine ganz erhebliche Verkürzung der Schaltzeiten und diese Verkürzung der Schaltzeiten hat sozusagen die Feinfokusröhre gesellschaftsfähig gemacht. Mit Hilfe der Doppelfokusröhre 2/30 (C. H. F. Müller), deren einer Brennfleck eine optisch wirksame Kantenlänge von 1 mm und deren zweiter eine Kantenlänge von 0,3 mm hat, können wir bei 125 kV_s wahlweise arbeiten, wobei infolge Verkürzung der Schaltzeiten auch bei sich bewegenden Organen Feinfokusaufnahmen gemacht werden können.

Die Hartstrahlaufnahme bringt eine Verringerung des Kontrastumfanges. Der Strahlungskontrast ist u. a. abhängig von der Härte der Strahlung. Nach Durchtritt der Röntgenstrahlen durch Materien verschiedener Beschaffenheit wird die austretende Strahlenmenge bei weichen Strahlen hinter höher atomigen Stoffen geringer sein als bei harten Strahlen. Im ersten Fall, bei weichen Strahlen, werden wir daher einen hohen Kontrastumfang und schleierfreie Aufnahmen

haben, während bei harten Strahlen infolge des Durchstrahlens der höher atomigen Objektteile eine Minderung des Kontrastumfanges auftritt, wobei der größere Streustrahlenanteil bildverschlechternd wirkt.

Objekte mit hohem Strahlungskontrast erlauben eine gute Differenzierung im mittleren Schwärzungsbereich. Bei hohen Schwärzungen müssen subjektive Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Schwärzungen etwa oberhalb S = 2 kann das Auge auch bei bester Ausleuchtung nicht mehr genügend differenzieren, d. h. daß bei extremer Vergrößerung des Strahlungskontrastes notwendigerweise eine Einengung des anatomischen Bildumfanges im Bereich der hohen Schwärzung erfolgen muß. Der objektive Bildumfang, der dem maximalen Kontrast entspricht, ist zwar groß, der nutzbare Bildumfang, der die am Schaukasten erkennbaren Schwärzungen umfaßt, ist relativ klein. Auf der anderen Seite werden geringe Schwärzungen von S = 0,5 bei geringer Ausleuchtung noch wahrgenommen. Da im Gegensatz zu weichen Aufnahmen auch dichte Objektteile noch durchstrahlt werden, wird der anatomische Bildumfang hier noch erweitert. Bilder hoher Kontraste wirken daher nicht nur unharmonisch in ihrem Aufbau, sondern lassen unter Umständen wichtige Bilddetails verschwinden, während bei harten Aufnahmen der Kontrastumfang zwar verkleinert wird, der anatomische Bildumfang aber vergrößert wird. In Abb. 1 wurden die Aufnahmen der oberen Reihe mit 84 kV und 52 mAs gemacht, die der unteren Reihe mit 125 und 13 mAs. Abstand und Kompression wurden nicht verändert. In der oberen Reihe größter Kontrastumfang und Fehlen der mittleren Schwärzungen, der Grautöne. In der unteren Reihe Vorherrschen der Grautöne, gute Durchzeichnung, keine extrem schwarzen oder weißen Partien.

Wachsmann hat kürzlich bei Modellaufnahmen, wobei die Unterschiede des Objektdetails nur in Dichteunterschieden bestehen, gezeigt, daß der Kontrast bei steigender Spannung nur wenig verändert wird. Bei Verwendung einer wirksamen Streustrahlenblende ließ sich die Kontrastminderung weitgehend kompensieren. Das deckt sich mit Erfahrungen der Praxis bei Hartstrahlaufnahmen der Lungen. Die Lungenzeichnung verschwindet dabei nicht, sondern sie tritt im Gegenteil dabei deutlicher hervor. Die Kontrastbreite, soweit sie auf Knochen oder kalkhaltige Einlagerungen zu beziehen ist, verringert sich. Kalkschatten lassen sich nicht mehr als solche von ähnlichen Weichteilschatten differenzieren. Bei Hartstrahlaufnahmen bleiben alle Objektteile innerhalb einer mittleren Lichtintensität, die subjektiv gut differenzierbar ist. Eine Kontrastminderung kann dabei noch durch Fortfall der Bewegungsunschärfe infolge kürzester Schaltzeiten oder durch eine verbesserte geometrische Schärfe beim Feinfokus in etwa kompensiert werden.

Bei der Untersuchung eines mit einem Kontrastmittel gefüllten Organes wie beim Magen und Darmkanal sind günstige Ergebnisse zu erwarten, besonders wenn es gelingt, die Streustrahlen klein zu halten oder weitgehend zu beseitigen. Die Blendenfrage ist bei der Hartstrahlaufnahme eingehend von Trout, Graves, Slauson untersucht worden. Es wurde gezeigt, daß Blenden mit einem über 8:1 hinausgehenden Verhältnis zur Eliminierung der Streustrahlen durchaus zweckmäßig sind. Das Optimum wurde bei einem Verhältnis 16:1 gefunden. Die längere Belichtungszeit wird dabei durch die hohe Spannung ausgeglichen. Die Autoren konnten nachweisen, daß eine 16:1 Blende bei Spannungen von 135 kV_s einen besseren Kontrast gibt als eine 8:1 Blende bei 80 kV_s. Bei Hunderten von Aufnahmen gewann man den Eindruck, daß bei hohen Spannungen Aufnahmen von bester Qualität möglich sind, wobei der dargestellte Objektumfang besonders überzeugend war. Man kann die Größe der Streustrahlung u. a. auch als Volumeffekt ansehen, d. h. die Streustrahlung wächst mit dem durchstrahlten Volumen und umgekehrt. Es läßt sich nun in der Tat zeigen, daß für die gezielten eng ausgeblendeten Aufnahmen die genannten Sekundärblenden nicht notwendig sind. Durch die enge Ausblendung und durch die Kompression wird der Anteil der Streustrahlung geringer, so daß wir bei diesen Aufnahmen überhaupt auf eine Sekundärblende verzichten konnten, ohne eine störende Kontrasteinbuße zu bemerken. Diese Tatsache ist besonders bei Feinfokusaufnahmen von Bedeutung, da hier eine Verlängerung der Expositionszeit, wie sie die Sekundärblende erfordert, vermieden werden muß (s. Abb. 8).

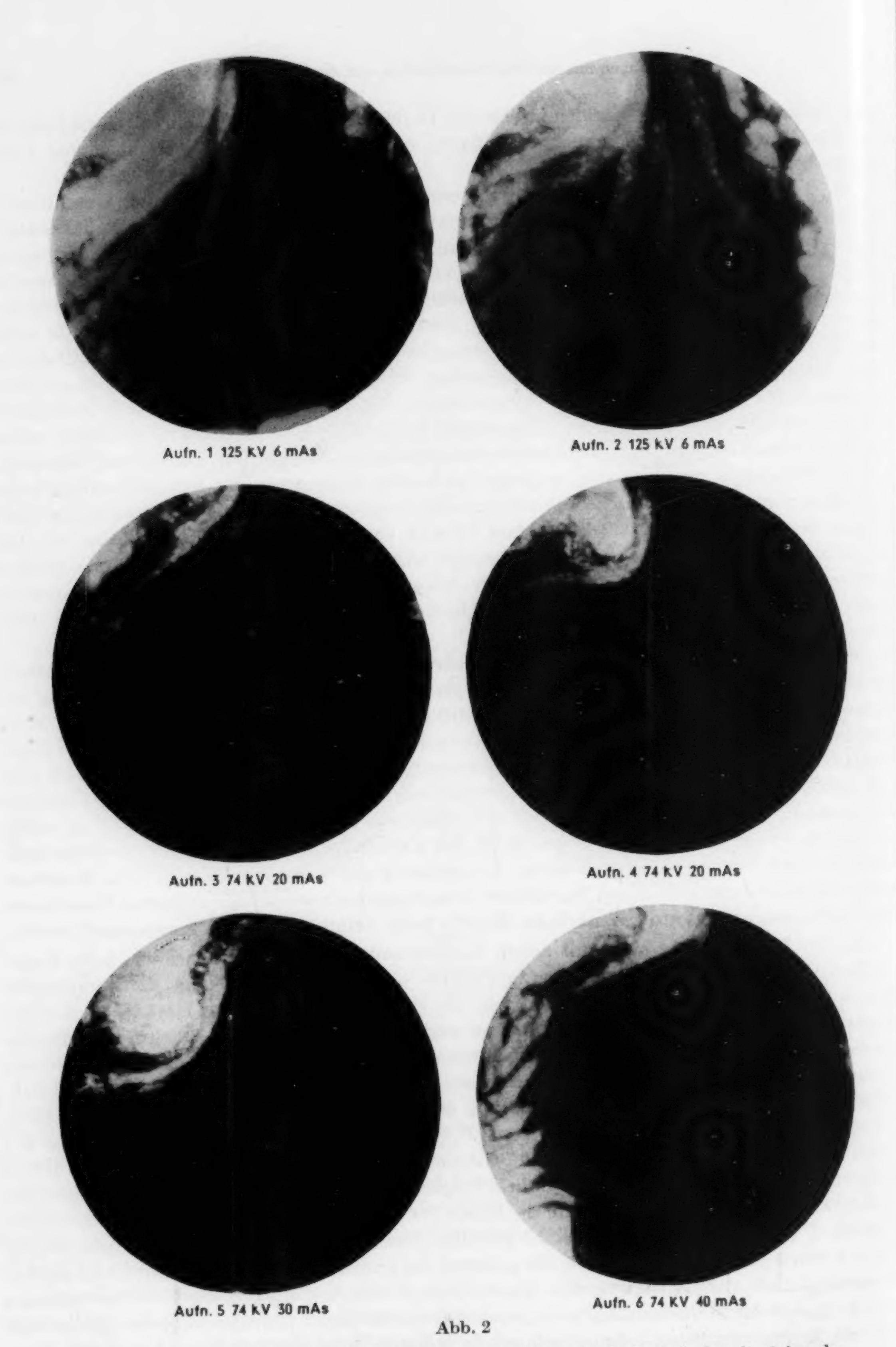


Abb. 2

Wie bei Abb. 1. Vergleich zwischen Hartstrahl- und Normaltechnik, jedoch mit steigender mAs-Zahl bei der Normaltechnik. Trotz hoher mAs-Zahl in Aufnahme 6 keine vergleichbare Reliefdifferenzierung wie in Aufnahmen 1 und 2.

Bei der Darstellung des Schleimhautreliefs des Magens haben wir es mit einer verschieden großen Schichtdicke des Kontrastmittels zu tun. Vergleichsaufnahmen mit der üblichen und mit der Hartstrahltechnik ergeben bei gleicher Schichtdicke des Kontrastmittels, also bei gleichbleibender Kompression und bei gleicher Grundschwärzung eine unterschiedliche Darstellung des Schleimhautreliefs. Bringt man auf die Schleimhaut eine Kontrastmittelschicht von einer Dicke, die bei der üblichen Technik gerade noch andeutungsweise die Faltenzüge erkennen läßt, so kommt es bei der Hartstrahltechnik und sonst gleichen Bedingungen zu einer deutlichen Ausprägung des Faltenreliefs. Wir erreichen dadurch also bei einer Schichtdicke, die sonst noch keine Details erkennen läßt, eine deutliche Reliefdifferenzierung. So zeigt die Abb. 2 sechs Aufnahmen, von denen Aufnahme 1 und 2 mit 125 kV und 6 mAs gemacht wurden. Über das ganze Bild hinweg findet sich eine deutliche Reliefzeichnung. Die Aufnahmen 3—6 sind alle mit 74 kV und mit steigender mAs-Zahl von 20, 25, 30 und 40 mAs gemacht. Dabei zeigt die Aufnahme 6 im Original den größten Kontrastumfang vom tiefsten Schwarz bis zum Weiß. Der subjektive Bildumfang ist aber im Vergleich mit den beiden Hartstrahlaufnahmen gering, daran ändert auch die hohe mAs-Zahl nichts. (Die Reliefzeichnung am linken Bildrand ist durch die peristaltische Einschnürung bedingt.) Wir können nun auch, wie es ja praktisch geübt wird, durch Kompression die Schichtdicke des Kontrastmittels verkleinern und dann mit der üblichen Spannung das Relief darstellen; der Kompressionsdruck aber verändert die Schleimhautfalten bezüglich der Höhe und Breite, ja die Schleimhautfalten der Vorderwand verstreichen gewöhnlich bei der Kompression. Bei der Hartstrahlaufnahme gelingt es bei einer mittleren Schichtdicke des Kontrastmittels, die Schleimhautfalten unbeeinflußt durch den Kompressionsdruck darzustellen; dabei lassen sich dann in geeigneten Fällen die Falten der Vorder- und Hinterwand übereinander projiziert nachweisen. Aber auch bei den Aufnahmen mit Tubuskompression kommen die peripheren Bildabschnitte, wo sich der Kompressionsdruck des Tubus nicht mehr so stark auswirkt, bei der Hartstrahlaufnahme besser zur Darstellung. Der Vorteil liegt also bei der gezielten Serienaufnahme des Magen- und Darmkanals in einer besseren Durchzeichnung des gesamten Bildes, die einen größeren Objektumfang hervorruft. Neben der geringeren Dosisbelastung des Patienten sowohl auf der Haut als auch in der Tiefe ist die geringere Belastung der Röhre, die erhebliche Verkürzung der Belichtungszeit und die geringere elektrische Belastung des Apparates und des Netzes von Bedeutung. Die Röhrenbelastung geht auf etwa $^1/_4$ des üblichen mAs-Wertes zurück. Die Schaltzeiten liegen bei 0,02—0,06. Diese Zeiten erlauben auch bei schnell bewegten Organen absolut scharfe Bilder, so daß z. B. Aufnahmen des Kehlkopfes während des Schluckaktes keine Bewegungsunschärfe zeigen.

Dieser erhebliche Gewinn an Belichtungszeit erlaubt die Benutzung der Feinfokusröhre auch für die Diagnostik der bewegten Organe. Unter den üblichen Spannungsbedingungen lassen sich mit der Feinfokusröhre nur Langzeitaufnahmen wegen der geringeren Belastbarkeit des Brennfleckes machen. Mit der Hartstrahltechnik werden aber die Schaltzeiten so kurz, daß auch noch für die Feinfokusröhre Kurzzeitaufnahmen an bewegten Organen möglich sind. Die Röhrenstromstärke wird bei der Feinfokusröhre nur in Abhängigkeit von der Spannung festgelegt, während sie in großen Grenzen unabhängig von der eingestellten Zeit bleibt. Dabei werden bei 125 kV 20 mA erreicht. Für eine Magenaufnahme mit einer Feinfokusröhre, die man unter den üblichen Bedingungen mit 75 kV und 20 mAs machen würde, wäre eine Belichtungszeit von 1 sec erforderlich. Macht man aber unter sonst gleichen Bedingungen die Aufnahme mit 125 kV, so braucht man wegen der größeren Härte etwa $^1/_8$—$^1/_{10}$ der angegebenen mAs-Zahl, es wären also 2 mAs erforderlich. Da bei 125 kV 20 mA erreicht werden, liegt die Belichtungszeit bei 0,1 sec.

Es taucht nun gleich die Frage auf, ob eine Feinfokusröhre in der Magen-Darmdiagnostik notwendig und nützlich sein wird. Die Feinfokusröhre bringt einen deutlichen Gewinn an Bildschärfe, sie wird daher überall erwünscht sein, wo feine Strukturen abgebildet werden sollen, das gilt in erster Linie für die Knochendiagnostik. Aber auch im Magen-Darmkanal kennen wir



Fokus 0,3 qmm Fokus 1 qmm

Abb. 3

Gastritis granularis, Hartstrahltechnik, Vergleich der Zeichenschärfe zwischen der Feinfokusröhre und einer Normalröhre.





Fokus 0,3 qmm Fokus 1 qmm

Abb. 4

Hyperplastische beetförmige Gastritis mit granulären Veränderungen. Hartstrahltechnik. Vergleich zwischen Feinfokus 0,3 mm² und Normalfokus 1,0 mm². Zu beachten ist auch die Strukturzeichnung des Wirbelkörpers auf der Feinfokusaufnahme.

Feinstrukturen auf Grund pathologischer Veränderungen, zu deren Nachweis höchste Ansprüche an Bildschärfe gestellt werden müssen.

Die moderne Magen-Darmuntersuchung kann sich heute nicht mehr mit dem Nachweis grobformaler Wandveränderungen oder funktioneller Störungen zufrieden geben. Die Suche nach den Frühformen des Magenkrebses oder nach gewissen Formen der Gastritis oder entzündlichen hyperplastischen Dünndarmveränderungen kann nur durch die Erfassung feinster Reliefveränderungen erfolgreich sein. Besonders bei den granulären Schleimhautveränderungen läßt sich der Wert einer minuziösen Erfassung des Schleimhautreliefs demonstrieren. Schindler hat unter 1000 Magenkranken, die gastroskopiert wurden, in 41,8% der Fälle chronische Gastri-

tiden gefunden. Unter diesen wiesen 17,2% hypertrophische Formen auf. Die Diagnose stützt sich dabei u. a. auf granuläre, noduläre und warzige Reliefveränderungen. Bei diesen Formen der Gastritis granularis oder beim Etat mamelonné finden wir in den meisten Fällen keine Schwellung der Schleimhautfalten oder dergleichen. Das anatomische Präparat zeigt mehr oder weniger ausgeprägt eine warzige Oberfläche. Zwischen diesen Wärzchen oder Granula liegen tiefe, mehr oder weniger breite Rinnen. Der Röntgennachweis dieser feinen Schleimhauterhabenheiten erfordert im Aufsichtsbild eine sehr dünne Kontrastmittelschicht, die gleichsam nur in den Rinnen zwischen den Wärzchen liegt, so daß ein netzartiges Bild entsteht. Der Nachweis dieser feinen Reliefveränderungen setzt bei genügendem Kontrast eine gestochene Schärfe voraus.

Die Schärfe bzw. Unschärfe des Röntgenbildes hängt bekanntlich von verschiedenen Faktoren ab. Günstige Bedingungen werden erreicht, wenn alle Faktoren möglichst klein und gleichmäßig gehalten werden. Bouwers hat gezeigt, daß die Gesamtunschärfe klein wird, wenn die Teilunschärfen möglichst klein und gleichmäßig sind. Diese Gleichmäßigkeitsbedingung ist dann nicht mehr erfüllt, wenn eine Verkleinerung des einen Faktors nur mit einer Vergrößerung eines anderen Faktors durchgeführt werden könnte. Eine Verkleinerung des Brennfleckes etwa um die Hälfte würde wegen einer notwendigen doppelten Belichtungszeit die Gesamtunschärfe nur erhöhen. Eine Verringerung der Gesamtunschärfe wäre dann sehr wohl möglich, wenn gleichzeitig z. B. die Bewegungsunschärfe und die geometrische Unschärfe verkleinert werden könnten, wobei dann in bezug auf die Gesamtunschärfe die Bedingung annähernd erfüllt wäre.

Die Bewegungsunschärfe durch Atmung und Peristaltik muß durch kürzeste Belichtungszeit eliminiert werden, d. h. die Belichtungszeit darf sich für den Magen und Darmkanal nicht allzu weit von 0,1 entfernen. Die geometrische Unschärfe ist eine Frage der Brennfleckbeschaffenheit. Die Verkleinerung des Brennfleckes von einer optisch wirksamen Seitenlänge von 1 mm zu einer optisch wirksamen Seitenlänge von 0,3 mm kann einen wesentlichen Schärfegewinn bedeuten.

Dieser praktisch punktförmige Brennfleck könnte als idealer Brennfleck bezeichnet werden, der neben der gestochenen Schärfe des abzubildenden Objekts u. a. eine echte Tiefenschärfe und die Möglichkeit der scharf gezeichneten vergrößerten Aufnahme und eine echte Vergrößerungsdurchleuchtung bringt (Zimmer). Ein Schönheitsfehler ist dabei die geringe Belastbarkeit des punktförmigen Brennfleckes, der aber durch eine Verlängerung der Expositionszeit bei geringer Last ausgeglichen werden kann. Für die Aufnahme eines unbewegten Körperteils ist die verlängerte Expositionszeit ohne Bedeutung, anders jedoch bei bewegten Organen (Magen), wo die Zeit von 0,12 nicht überschritten werden soll. Als Kompensation tritt hier, wie oben erläutert, die Hartstrahltechnik ein. Die Erhöhung der Spannung auf 125 kV erlaubt eine erhebliche Verkürzung der Expositionszeit. Während bei einem 1 mm^2 Brennfleck die Belichtungszeit für Schleimhautaufnahmen mit 125 kV bei 0,02—0,06 liegt, benötigen wir unter sonst gleichen Bedingungen mit der Feinfokusröhre 0,08—0,16 (Universalfolien). Mit Hilfe des Feinfokus und der Hartstrahltechnik sind wir also in der Lage, die geometrische Unschärfe und die Bewegungsunschärfe praktisch auszuschalten. Eine in der Tiefe des Bauchraumes liegende Schleimhautveränderung auch kleinster Größenordnung wird sich daher gestochen scharf abbilden müssen. Feinfokusaufnahmen des Magens verlangen also Hartstrahltechnik von 125 kV und darüber hinaus. Die Abb. 3 zeigt typische Bilder der Gastritis granularis. Beide Aufnahmen wurden mit 125 kV gemacht, bei Aufn. 1 Fokus 0,3 mm^2, bei Aufn. 2 Fokus 1 mm^2. In beiden Fällen sieht man die charakteristische netzartige Zeichnung des Feinreliefs. In der Aufn. 1 eine absolut scharfe, strichförmige Zeichnung dieses Netzes, während in Aufn. 2 die Zeichnung im ganzen verschwommen erscheint. Auch das Hochrelief zeigt die gleichen Unterschiede, auf der einen Seite strichförmige feinste Linien und bei der Aufn. 2 dickere, in den Konturen verschwommen wirkende Linien. Auch an dem Wirbelkörper ist die geringere Detail- und Randunschärfe der Aufn. 1 deutlich zu erkennen. Die Abb. 4 zeigt eine hyperplastische Gastritis, wo neben granulären auch beetförmige, hyperplastische Veränderungen zu erkennen sind. Auch hier eine wesentliche Verbesserung der Detail- und Randunschärfe besonders am rechten Bildrand. (Es muß vermerkt

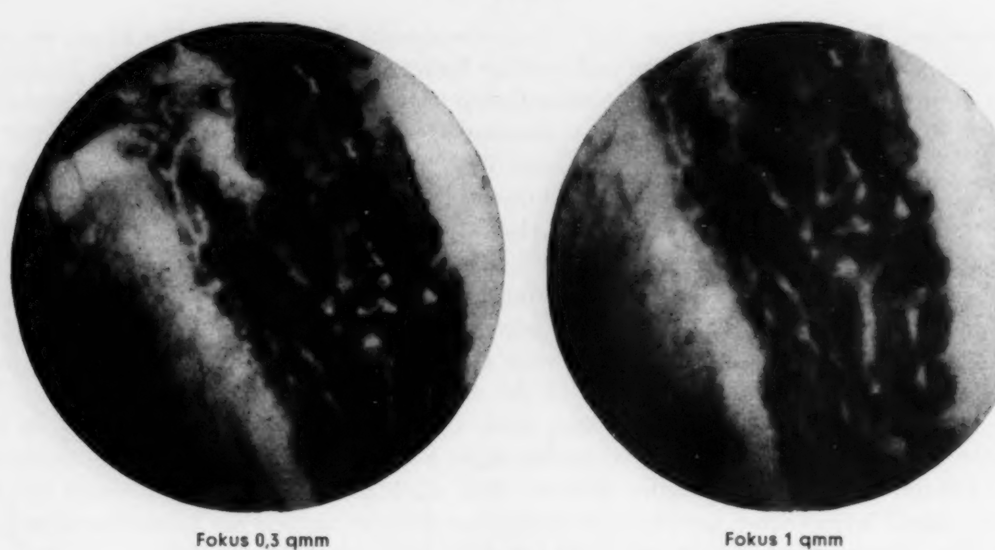


Abb. 5

Pseudoileitis lymphatica. Hartstrahltechnik. Deutliche Zeichnung der hyperplastischen Lymphfollikel auf der Aufnahme mit der Feinfokusröhre. (Die Wiedergabe ist durch den Druck etwas beeinträchtigt.)

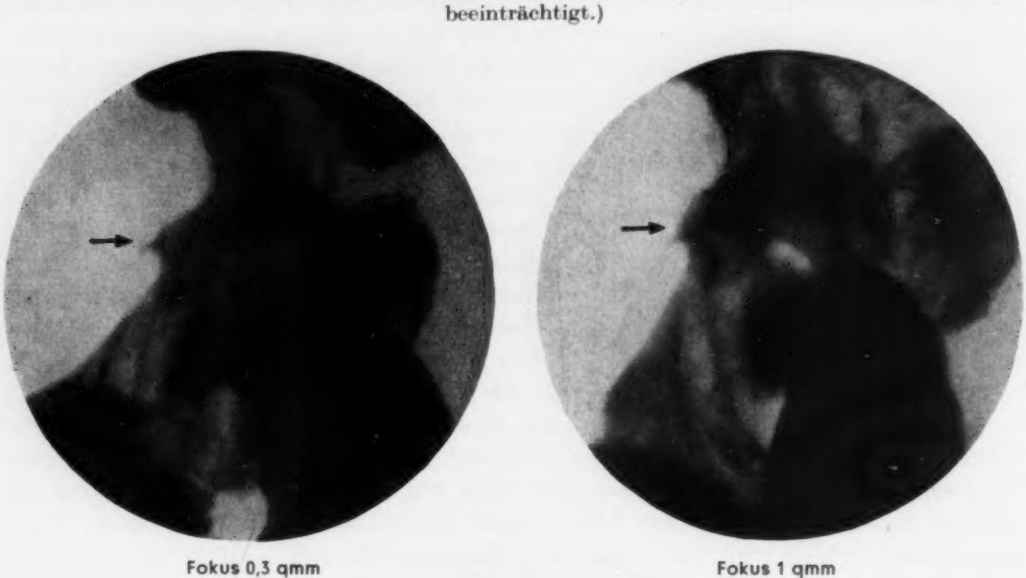
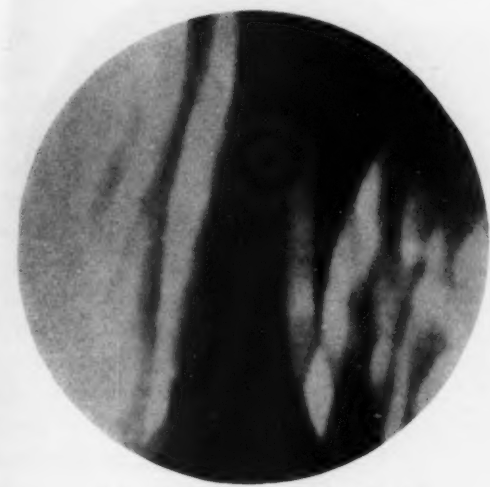


Abb. 6

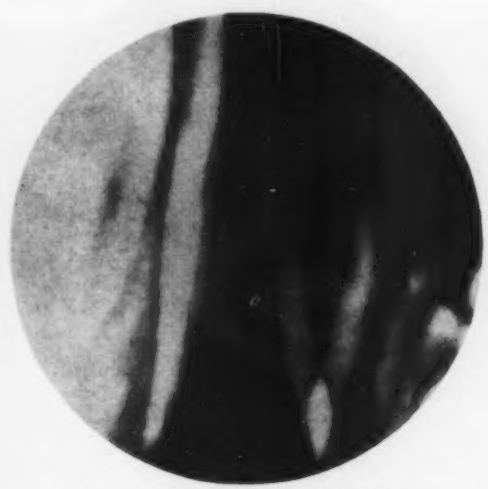
Ileocoecaltbc. Hartstrahlaufnahme. Feinfokus- und Normalfokusaufnahme. Der Pfeil bezeichnet ein abheilendes Geschwür.

werden, daß durch den Druck wesentliche Feinheiten des Originals verlorengehen.) Die Abb. 5 zeigt Vergleichsaufnahmen bei der Pseudoileitis lymphatica. Während man auf der Feinfokusaufnahme die scharfen Kontrastaussparungen der hyperplastischen Lymphfollikel und die feine Zähnelung der Randkonturen deutlich erkennt, bietet die 1 mm² Fokusaufnahme in diesem Fall keine eindeutige diagnostische Klarheit. Die Abb. 6 zeigt entsprechende Vergleichsaufnahmen bei einer Ileocoecaltbc, wobei besonders die scharfe Zeichnung des randständig getroffenen narbigen Geschwürs auffällt.

In diesem Zusammenhang muß auf die Bedeutung der Grenzkontrastes hingewiesen werden. Je schärfer die Konturen, je größer der Schwärzungsfall in einem Übergangsgebiet, desto größer



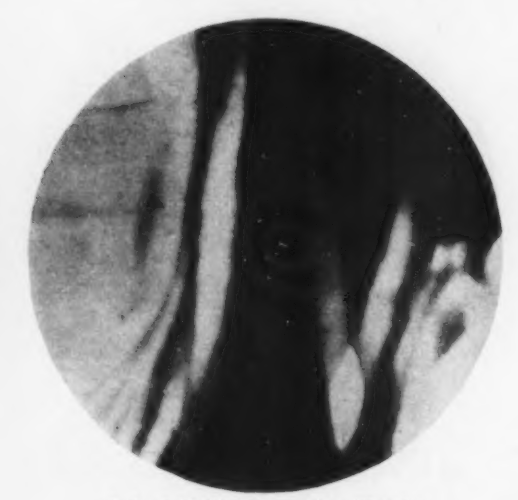
Aufn. 1 125 KV 1 qmm ohne Blende



Aufn. 2 125 KV 0,3 qmm ohne Blende



Aufn. 3 125 KV 0,3 qmm mit Blende



Aufn. 4 74 KV 1 qmm ohne Blende



Aufn. 5 74 KV 1 qmm mit Blende

Abb. 7

Vergleichsaufnahmen unter Abänderung der Spannung, des Brennfleckes und der Blenden.

ist der Grenzkontrast. Der Grenzkontrast ist ein maßgebender Faktor für die Schärfe, mit der Bildkonturen gesehen werden. Bei der Hartstrahlaufnahme haben wir eine Nivellierung des Schwärzungsfalles, so daß höchste geometrische Schärfe notwendig ist. Machen wir wie in Abb. 7 Aufnahmen von demselben Objekt zum Vergleich einmal des Kontrastes durch Änderung der Spannung und der Blenden und dann zum Vergleich der Bildschärfe durch Veränderung der Brennfleckgröße, so finden wir, daß die Aufn. 1 (125 kV, ohne Blende, Fokus 1 mm²) im Vergleich mit der Aufn. 2 (125 kV, ohne Blende, Fokus 0,3 mm²) eine deutlich geringere

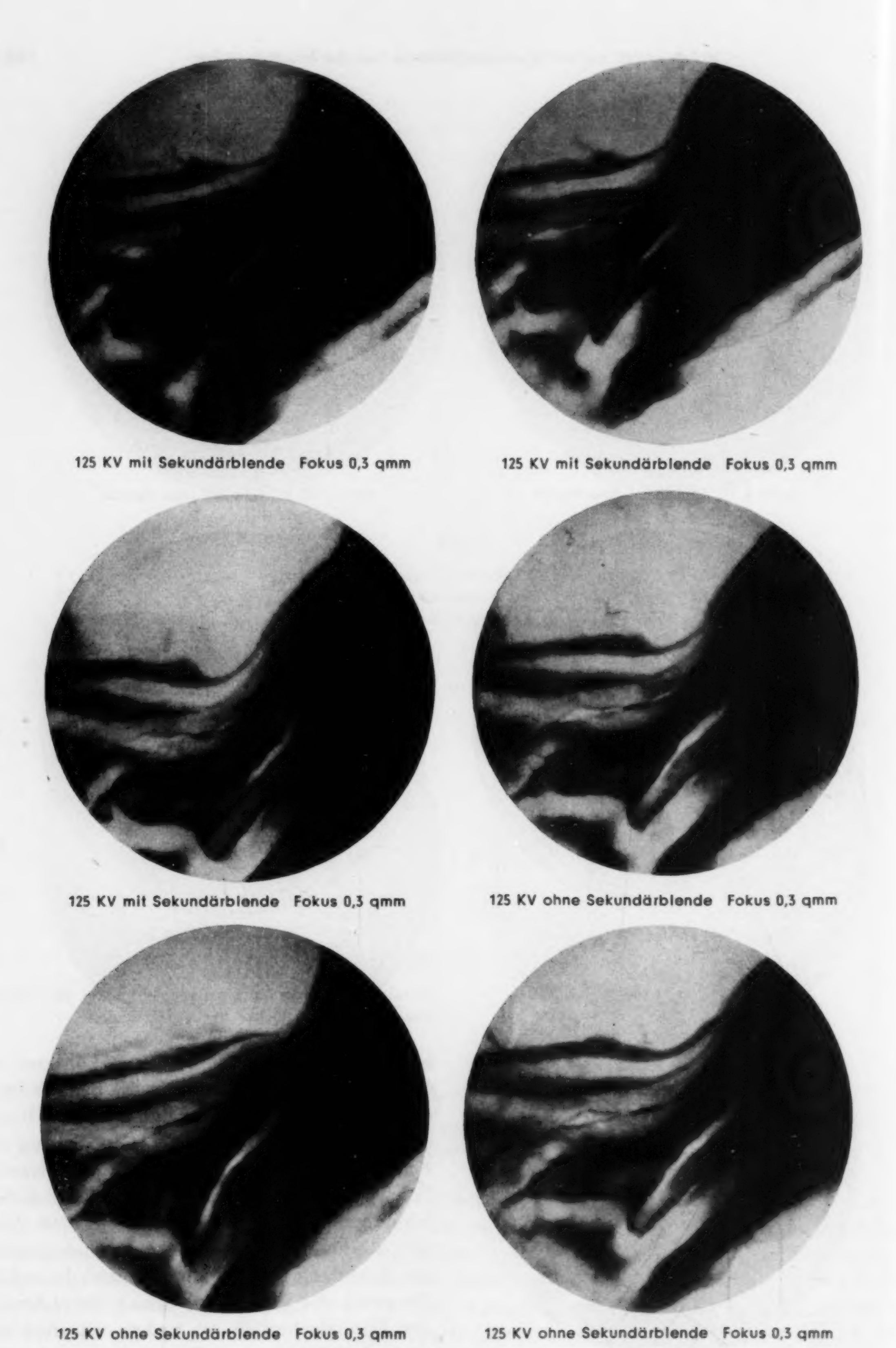


Abb. 8

Hartstrahlaufnahmen. Ausgeblendet, Felddurchmesser 8 cm, Kompression. Die ersten drei Aufnahmen mit, die anderen ohne Sekundärblende. Fokus 0,3 mm². Praktisch kein Unterschied.

Schärfe aufweist. Vergleichen wir jetzt die Aufn. 2 mit Aufn. 3, die nur mit einer Sekundärblende, sonst unter den gleichen Bedingungen wie 2 gemacht wurde, so finden wir eine geringe Zunahme des Kontrastes, auch hat man den Eindruck einer noch besseren Zeichenschärfe, was wohl auf den größeren Grenzkontrast zurückzuführen ist. Gehen wir nun über zu den Aufnahmen der gewöhnlichen Technik, Aufn. 4 (74 kV, 30 mAs, ohne Blende, Fokus 1 mm^2), so finden wir einen höheren Kontrast, die Zeichenschärfe ist jedoch deutlich schlechter, sie entspricht der in Aufn. 1. Bei der Aufn. 5, bei der noch zusätzlich eine Sekundärblende benutzt wurde, haben wir weiterhin eine Zunahme des Kontrastes und wohl infolge des größeren Grenzkontrastes den Eindruck einer besseren Schärfe im Vergleich mit Aufn. 4. Die Aufn. 4 und 5 zeigen darüber hinaus noch einen geringen Bildumfang.

ohne Blende Abb. 9 mit Blende

Vergleichsaufnahmen ohne und mit Sekundärblende. Feldgröße 10:30 cm, 125 kV, Fokus 0,3 mm^2, schlanker Patient. Deutliche Verbesserung des Kontrastes bei Aufnahme 2 (mit Sekundärblende).

Würde man nach diesen rein subjektiv gewonnenen Eindrücken die Aufnahmen in einer Werteskala ordnen, so würden die Aufn. 2 und 3 an der Spitze stehen, sie zeigen beste Bildschärfe, großen auswertbaren Bildumfang, d. h. die Hartstrahlaufnahme mit Feinfokus mit und evtl. ohne Blende stehen an der Spitze, es folgt die Hartstrahlaufnahme mit 1 mm^2 Fokus, dann folgen die Aufnahmen mit 75 kV, der auswertbare Bildumfang ist deutlich geringer, der hohe Kontrast kann die geringere geometrische Unschärfe nicht ausgleichen.

Auf die Notwendigkeit der Streustrahlenbeseitigung ist schon hingewiesen worden. Bei den eng ausgeblendeten, gezielten Feinfokusaufnahmen der Magen- und Darmschleimhaut konnten wir auf die Sekundärstrahlenblende verzichten. Die Streustrahlung ist u. a. abhängig von dem durchstrahlten Volumen. Es hat sich gezeigt, daß bei ausgeblendeten Zielaufnahmen bei einem Bilddurchmesser von 8 cm mit Kompression die Streustrahlung eine so untergeordnete Rolle spielt, daß wir die Sekundärstrahlenblende entbehren konnten. Der Fortfall der Blende aber bedeutet eine Verkürzung der Belichtungszeit. Das gilt nicht für Aufnahmen größerer Formate,

hier muß zur Erhaltung eines ausreichenden Kontrastes die Streustrahlenschwärzung durch entsprechende Blendensysteme klein gehalten werden. (Bewährt hat sich uns auch eine 0,3 mm Cu-Folie.) Die Faktoren der photographischen Unschärfe können hier vernachlässigt werden. Es ist zu erwarten, daß die Hartstrahltechnik auch hier vielleicht neue Wege zeigen wird. Die Abb. 8 zeigt 6 Aufnahmen, die alle mit 125 kV und der Feinfokusröhre gemacht wurden, dabei wurden die drei oberen mit und die unteren ohne Sekundärblende aufgenommen. Die Patientin war 56 Jahre alt, 160 cm groß, Gewicht 128 Pfd, der sagittale Bauchdurchmeessr betrug 18 cm. Ein Qualitätsunterschied in bezug auf Bildschärfe und Kontrast ist kaum zu erkennen. Bei wachsender Bildgröße und ansteigendem Durchmesser des Patienten sind Sekundärblenden notwendig. Die Abb. 9 zeigt bei einer Bildgröße 30:10 bei den Aufnahmen ohne Blende eine stärkere Streustrahlenwirkung, obwohl es sich um einen mageren Patienten handelte.

Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Hartstrahltechnik Vorteile bietet, auf die wir nicht verzichten möchten. Es sind im wesentlichen die verringerte Röhrenbelastung, die geringere Haut- und Tiefenbelastung, die geringe Belastung des Apparates und Netzes (die elektrische Leitung betrug bei Schleimhautaufnahmen des Magens 2,5 kW) und die extrem kurzen Schaltzeiten. Bildmäßig liegen die Vorteile in einer Erweiterung des Bildumfanges. Erst die Hartstrahltechnik gestattet die Anwendung der Feinfokusröhre bei bewegten Organen. Der Vorteil der Feinfokusröhre ist die Bildschärfe. Sie gestattet den Nachweis von Feinstrukturen, die nicht nur am Knochensystem, sondern auch an den inneren Organen gegeben sind. Fernerhin sind Vergrößerungsaufnahmen und Durchleuchtungen ohne die sonst störende Unschärfe möglich. Die Kombination der beiden Brennflecke erlaubt eine wahlweise Benutzung. (Alle Aufnahmen wurden mit einem 6 Ventil-Apparat gemacht.)

Summary

Summarizing it may be stated that the technic with hard rays yields advantages which we would not like to dispense with. These are essentially the reduced strain on the tube, on skin and depth, the lessened charge on apparatus and main line and the extremely short exposures. As to the picture the enlargement of the size is of advantage. Not before the era of the hard ray technic the fine focus tube could be used with moving organs. Another advantage is the sharpness of the picture and the possibility to demonstrate fine structures not only in the osseous system but also at intern organs. Furthermore enlargements and screening without the otherwise disturbing blur is possible. The combination of the two focusses allow to use either. (All films were taken with a six valve apparatus.) *(F. H.)*

Résumé

En résumé la technique des rayons pénétrants offre des avantages auxquels nous ne voudrions plus renoncer. Ils permettent de ménager les tubes, la peau et les tissus sont exposés à une plus faible dose de rayons, l'appareil et le réseau sont moins chargés (pour des clichés d'estomac en couche mince 2,5 KW), le temps d'exposition est extrêmement court. Seuls les rayons pénétrants permettent d'employer un foyer fin pour des organes en mouvement, ce qui a l'avantage de donner un cliché très net. Ils permettent l'étude de structures fines qui sont très importantes non seulement en pathologie osseuse mais aussi pour les organes internes. De plus il devient possible de faire des agrandissements ou des radioscopies sans être gêné par du flou. Les 2 foyers peuvent être utilisés à volonté. (Tous les clichés ont été pris avec un appareil à 6 soupapes.) *(P. J.)*

Resumen

En síntesis puede decirse que la técnica del alto kilovoltaje presenta ventajas de las que no puede prescindirse. Éstas están representadas, en lo esencial, por una menor carga del tubo, de la piel y de las capas profundas, del aparato y de la red (la carga eléctrica fué de 2,5 kW en radiografías de la mucosa gástrica); otra ventaja está dada por la utilización de tiempos de exposición extremadamente breves. Desde el punto de vista de la imagen, las ventajas están representadas en una ampliación de la misma. Es la técnica del alto kilovoltaje la que permite la utilización del foco fino en órganos en movimiento. La ventaja del tubo a foco fino está representada por un mayor detalle de la imagen. Permite la proyección de estructuras finas que se

traduce no solamente en el sistema óseo sino también en los órganos internos. Por otra parte es posible obtener imágenes ampliadas y radioscopias sin compromiso del detalle fino de la imagen. La combinación de dos focos permite la elección a voluntad de cualquiera de ellos. (Todas las radiografías han sido obtenidas con un aparato de 6 válvulas). (*L. M.*)

Schrifttum

Breuer: Dissertation Erlangen 1950. — Bouwers und Oosterkamp: Fortschr. Röntgenstr. 54/1. — Bronkhorst: Thieme Verlag, Leipzig 1927. — Chantraine: Fortschr. Röntgenstr. 35. — Franke: Fortschr. Röntgenstr. 58 (Tagungsheft). — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 64. — Graves, Slauson, Trout: Radiologie 15 [1949]. — Janker: Fortschr. Röntgenstr. 72. — Lindblom: Acta radiol. 36 [1951]. — van der Plaats: Wien. med. Wschr. 100 [1950]. — Wachsmann, Breuer, Buchheim: Fortschr. Röntgenstr. 76/2. — Weber: Fortschr. Röntgenstr. 32. — Zacher: Fortschr. Röntgenstr. 33.

Aus der Heilstätte Ruppertshain der Landesversicherungsanstalt Hessen (Chefarzt: Dr. med. habil. Wilhelm Kremer)

Lungen-Oberlappenschichtaufnahmen mit mehrseitiger Verstreichung

Von **W. Kremer**

Mit 6 Abbildungen

Die von Großmann und Choul füt die Tomographie der Lungen empfohlene einseitige Verstreichung in apico-kaudaler Richtung hat sich im allgemeinen bewährt. Da die Rippen infolge der zu ihnen senkrecht verlaufenden Verstreichungsrichtung zu breiten Verstreichungsbändern ausgezogen werden, ergeben sie in den mittleren Lungenpartien nur einen zarten Schleier, werden also praktisch aus dem Bilde fortgewischt. Nur ihre vorderen absteigenden Äste, besonders der ersten Rippe, bilden hiervon eine Ausnahme. Der vordere Ast der ersten Rippe verläuft teilweise in fast apico-caudaler Richtung, so daß er bei apico-caudaler Verstreichungsrichtung in Längsrichtung verstrichen wird und daher einen störenden Verwischungsschatten abgibt. Das gleiche gilt für die Rippenregenerate nach Thorakoplastik. Auf diese Verhältnisse wurde schon im Jahre 1938 von Gaubatz und Hein hingewiesen und empfohlen, in solchen Fällen eine andere, nämlich zu dem störenden Gebilde senkrecht verlaufende Verstreichungsrichtung zu wählen. Hausser ist in einer neueren Arbeit auf diese Verhältnisse genauer eingegangen.

Weniger Beachtung wurde bisher der Tatsache geschenkt, daß auch intrathorakal gelegene Gebilde störende Verstreichungsschatten hervorrufen können. Die Ansicht Großmanns, daß man diese immer als Verstreichungsschatten und somit als Fehlerquellen erkennen könne, ist nur beschränkt richtig. Besonders die Abgrenzung von erweiterten Bronchien gelingt nicht immer. Ich hatte im Jahre 1941 in der kleinen Monographie mit Retzlaff darauf hingewiesen, daß man häufig, um hier Irrtümer auszuschließen, eine zusätzliche Verstreichung senkrecht zu den fraglichen Schatten machen muß.

Aber diese Verstreichungsschatten können nicht nur zu irrtümlichen Deutungen führen, sie können auch vor allem, wenn sie dicht stehen, Gebilde in der Schnittebene, z. B. kleine Kavernen verdecken oder unkenntlich machen.

Man kann natürlich durch Vergrößerung des Pendelausschlages den Verstreichungsschatten in die Länge ziehen und damit seine Dichte entsprechend herabsetzen. Es wird aber immer eine Schicht vor oder hinter der Schnittebene bleiben, in der die dort liegenden Gebilde so wenig verwischt sind, daß sie Störschatten hervorrufen. Eine klare Darstellung der Schnittebene erhält man also nur, wenn die Gebilde dieser relativ isoliert sind. Außerdem erfordert ein zu großer Pendelausschlag (über 50°) eine sehr große Anzahl von Aufnahmen, um nicht an kleineren Herden



Abb. 1a. Fall 1.

Schichtaufnahme mit einfacher Verstreichung in 7½ cm Tiefe.



Abb. 1b. Fall 1.

Schichtaufnahme mit dreifacher Verstreichung in 7½ cm Tiefe.

und Kavernen vorbeizuschichten, und außerdem muß man, da bei den gebräuchlichen Schichtgeräten der Film immer parallel zur Tischebene und damit in den Endstellungen nicht senkrecht zur Röhre steht, eine Verzeichnung der Schnittebene in den Kauf nehmen.

Aus diesen Gründen ist, falls die Schichtaufnahme zur Feindiagnostik verwandt werden soll, eine möglichst totale Verstreichung zu fordern.

Die beste Verwischung ergibt zweifellos die spiralförmige Verstreichung. Da aber die Konstruktion eines hierzu geeigneten Apparates mit den zur Schichtung des Thorax notwendigen Ausmaßen zu schwierig erschien, untersuchte ich an Modellen im Jahre 1939 die Verhältnisse bei mehrseitiger Verstreichung. Dabei wurden in verschiedener Tiefe liegende Kugeln von verschiedener Röntgenlichtabsorptionsfähigkeit auf eine drehbare Platte gelegt und nun das Modell in die verschiedensten Richtungen zum Röhrenablauf beim Tomographen gebracht. Es wurde in jeder Lage eine Aufnahme gemacht und die Aufnahmen nachher zur Deckung gebracht. Jeder Film muß natürlich unterbelichtet werden, und zwar entsprechend der Anzahl der Verstreichungsrichtungen, so daß die Summe der zur Deckung gebrachten Filme die normale Belichtung ergab.

Bei solchen Versuchen kann man feststellen, daß durch eine dreiseitige Verstreichung die Verstreichungsschatten von Herden, die dieselbe Röntgenlichtabsorptionsfähigkeit besitzen, wie tuberkulöses Gewebe (Paraffin) vollkommen zu verwischen sind. Es bleibt dabei aber ein Schatten übrig von der Form und an der Stelle des vorhandenen Herdes, dessen Dichte nach seinem Abstand von der Schnittebene variiert. In einem Abstand von 1 cm von der Schnittebene hat er bei 50° Pendelausschlag $^1/_4$ der Dichte, die er bei einer Aufnahme mit ruhig stehender Röhre haben würde. Er läßt also hinter ihm in der Schnittebene liegende Herde durchscheinen, und kann nicht zu Fehldeutungen Veranlassung geben, da er dieselbe Form und die ungefähre Größe des Original-

herdes hat. Bei kalkdichten Herden gelingt es mit einer dreifachen Verstreichung nicht, die Verwischungsschatten vollkommen zu beseitigen und der Herdschatten hat eine sternförmige Figur. Zu einer vollkommenen Verwischung der Verstreichungsschatten müßte man eine sechsfache Verstreichung anwenden. Aber auch bei einer dreifachen besteht ein großer Vorteil gegenüber der einfachen Verstreichung, da die Verwischungsschatten nur $^{1}/_{3}$ der Dichte der bei einseitiger Verstreichung haben und der ursächliche Herd als solcher zu erkennen ist.

Nach diesem Verfahren hatte ich im Jahre 1939 Aufnahmen der Wirbelsäule, des Brustbeins und der Kniescheibe ausgeführt und dabei gezeigt, daß es fast vollkommen gelingt, die bei Knochenschichtaufnahmen sehr störenden Verwischungsschatten auszumerzen. Damals hatte ich schon darauf hingewiesen, daß dieses Verfahren auch für die Lungenoberfelder brauchbar ist, da diese relativ ruhig stehen.

Da sich bisher aber die Röntgenindustrie zur Herstellung eines entsprechenden Gerätes, die technisch keine besonderen Schwierigkeiten bereiten würde, nicht entschließen konnte, machte ich von Lungenoberfeldern Aufnahmen, indem der Kranke auf einen leicht schwenkbaren Tisch gelegt und nun in drei verschiedenen Lagen zur Röhrenverlaufsrichtung Aufnahmen gemacht und diese zur Deckung gebracht wurden.

Zur Illustrierung, was man dabei aus den Schichtaufnahmen herausholen kann, bringe ich folgende Fälle:

Fall 1. Qu. A., 38 Jahre alter Mann. Die Schichtaufnahme mit einseitiger Verstreichung in 7½ cm Tiefe zeigt ein von Fleck- und Streifenschatten angefülltes Oberfeld, wobei die apico-kaudalen Streifen vorherrschen. Die Fleckschatten sind



Abb. 2a. Fall 2.
Schichtaufnahme mit einfacher Verstreichung in 7½ cm Tiefe.



Abb. 2b. Fall 2.
Schichtaufnahme mit dreifacher Verstreichung in 7½ cm Tiefe.



Abb. 3a. Fall 3.

Schichtaufnahme mit einfacher Verstreichung in 7 ½ cm Tiefe.



Abb. 3b. Fall 3.

Schichtaufnahme mit dreifacher Verstreichung in 7 ½ cm Tiefe.

teilweise von mittlerer Härte. Obwohl zwischen den Streifenschatten Aufhellungen vorhanden sind, sind deutliche Ringschatten nicht zu erkennen (Abb. 1a).

Auf der Schichtaufnahme mit dreifacher Verstreichung sind die Längsverstreichungsschatten verschwunden. Sie wurden also größtenteils durch in der Nähe der Schnittebene liegende mittelharte Herdschatten hervorgerufen. Statt dessen sieht man jetzt zwischen 2. und 3. Hinterrippe einen deutlichen Ringschatten und unterhalb desselben mehrere isolierte Herdschatten. Auffällig ist zunächst, daß die Rippenzeichnung bedeutend besser zu erkennen ist als auf der Aufnahme mit einfacher Verstreichung. Das erklärt sich aber zwanglos aus den oben angeführten theoretischen Betrachtungen (Abb. 1b).

Fall 2. H. A., 41 Jahre alter Mann. Die Schichtaufnahme mit einfacher Verstreichung zeigt einen Ringschatten, der von verschiedenen Streifenschatten durchzogen wird und dessen seitliche und untere Ränder durch Streifenschatten aufgelockert sind (Abb. 2a). Die dreifache Verstreichung läßt den Ringschatten deutlicher hervortreten, die ihn durchziehenden Streifenschatten sind verschwunden, die Ränder sind glatt. Obwohl auch hier die hinteren Rippen in ihrer Kontur wieder deutlicher sind als auf der Aufnahme mit einseitiger Verstreichung, hebt sich der Ringschatten direkt plastisch ab (Abb. 2b).

Fall 3. H. F., 20 Jahre alte Frau. Die Schichtaufnahme mit einseitiger Verstreichung zeigt in 7 ½ cm Tiefe zwischen der 2. und 3. Hinterrippe einen undeutlichen, bohnenförmigen mitteldichten Schatten und an der Knochen-Knorpelgrenze der ersten Rippe eine diffuse Verschattung, von der es nicht klar ist, ob es sich um ein der ersten Rippe anliegendes Infiltrat oder lediglich um Verstreichungsschatten der ersten Rippe handelt (Abb. 3a). Die Schichtaufnahme mit dreifacher Verstreichung läßt deutlich erkennen, daß es sich nur um einen Verstreichungsschatten der 1. Rippe handelt. Außerdem kommt der bohnenförmige Herd viel deutlicher heraus. Vor allem sieht man, daß er sich von der 1. Rippe absetzt (Abb. 3b).

Die Vorteile der mehrseitigen Verstreichung sind also doch so groß, daß man auf den Bau von Geräten, die eine mehrseitige Verstreichung erlauben, drängen muß. Sonst ist das Schichtverfahren für Feindiagnostik nicht brauchbar und läuft Gefahr, durch die Hartstrahltechnik verdrängt zu werden.

Zusammenfassung

Nach einer kurzen theoretischen Erläuterung werden an Hand von Röntgenaufnahmen der Lungenoberfelder die Vorteile einer mehrseitigen Verstreichung beim Schichtverfahren gezeigt. Es wird die Forderung aufgestellt, daß die Röntgenindustrie statt Apparate mit einseitiger Verstreichung solche mit mehrseitiger Verstreichung baut.

Summary

A brief theoretic explanation according to Röntgenfilms of the upper lung is given and the advantages of moving the film in various directions during tomography is discussed. It is claimed that the roentgen manufacturing industry should build apparatuses with movement of the films in various instead of one direction. (*F. H.*)

Résumé

Après un court rappel théorique l'auteur présente des clichés de la plage pulmonaire supérieure montrant l'avantage que présentent les appareils tomographiques dont le tube peut se déplacer dans plusieurs directions. Les constructeurs devraient lancer des appareils de ce type. (*P. J.*)

Resumen

Después de explicaciones teóricas breves se demuestran, a base de radiografías de los campos superiores del pulmón, las ventajas de los cortes múltiples simultáneos en la tomografía. Se exige que la industria de instrumental radiológico produzca en vez de tomógrafos con cortes únicos, aparatos que permitan los cortes múltiples simultáneos. (*L. M.*)

Schrifttum

Gaubatz, E.: Fortschr. Röntgenstr. 58 [1938]: 447—456. — Haußer, R.: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 660—674. — Kremer: Kongr. d. Dtsch. Tbc.-Ges. 1939. — Kremer-Retzlaff: Leipzig 1941.

Aus dem Arbeitsmedizinischen Institut der Saarlanduniversität (Leiter: Dozent Dr. med. habil. Symanski)

Die neue Stadieneinteilung der Silikose

Von **H. Symanski**

Auf der 3. internationalen Silikosekonferenz, die im Februar/März 1950 in Sydney in Australien stattfand und an welcher 26 Silikoseexperten aus aller Welt teilnahmen, wurde u. a. eine **internationale Klassifikation für die Beurteilung von Röntgenfilmen bei Silikose** vorgeschlagen. Da an dieser Konferenz ein deutscher Fachmann nicht beteiligt war, sind diese Bestrebungen zu einer internationalen Übereinstimmung in Deutschland nicht näher bekannt geworden. Im Ausland wird jedoch immer wieder auf diese internationale Stadieneinteilung hingewiesen. Ich halte es daher für angebracht, auch hier auf diese Bestrebungen aufmerksam zu machen. Ich glaube, daß man sich auch im deutschen Sprachgebiet mit diesen Fragen wird vertraut machen müssen, um zu überlegen, ob man die in Deutschland allgemein übliche Stadieneinteilung der Silikose I, II, III mit ihren Unterteilungen V—I, I—II und II—III zugunsten dieser neuen und übersichtlichen Nomenklatur im Interesse einer internationalen Zusammenarbeit verlassen soll.

Auf der oben erwähnten Konferenz in Sydney wurde ausdrücklich hervorgehoben, daß sie zur besseren internationalen Verständigung dienen sollte, und besonders betont, daß eine solche Stadieneinteilung in keiner Weise auf die versicherungsrechtliche Beurteilung und die rentenmäßige Entschädigung Einfluß nehmen will. Diese Klassifikation soll sich im übrigen nur auf die bekannten Pneumokoniosen wie beispielsweise die Silikose, insbesondere die Staublunge der Kohlenbergarbeiter, erstrecken. Sie geht davon aus, daß die Röntgenaufnahmen in der üblichen P. A.- oder A. P.-Stellung im Inspirationsstadium vorgenommen werden, und daß bei der angewandten Technik die Konturen der Wirbelsäule, nicht aber die der Zwischenwirbelscheiben, durch den Herzschatten eben sichtbar sind.

Um eine möglichst übereinstimmende Klassifikation durch die verschiedenen Beurteiler zu erzielen, wurde auf dieser internationalen 3. Silikosekonferenz in Sydney vorgeschlagen, daß Standardröntgenbilder als Beispiele für die verschiedenen Kategorien durch eine internationale Zentralorganisation, wie etwa das internationale Arbeitsamt in Genf, gesammelt werden sollten. Gute Wiedergaben dieser Filme sollten an alle Interessenten zur Verteilung gelangen. Außerdem

wurde vorgeschlagen, daß Serien von Röntgenaufnahmen über typische Pneumokoniosefälle nach dieser neuen internationalen Stadieneinteilung durch ein Komitee von Spezialisten beurteilt werden und dann durch die gleiche zentrale Organisation gesammelt werden sollten. Auf diese Weise könnten die Röntgenbeurteiler der verschiedenen Länder die Anwendungsart dieser neuen Stadieneinteilung kontrollieren und prüfen, ob ihre Auffassungen von der Stadieneinteilung mit der von dem internationalen Expertenkomitee angenommenen Ansicht übereinstimmt.

Einen weiteren Anstoß, sich mit dieser Frage zu beschäftigen, gaben die Journées médicales minières vom 8. und 9. 6. 1951 in Douai im Zentrum des nordfranzösischen Kohlengebietes, wo französische, englische, belgische, holländische Silikosespezialisten zusammengekommen und auch einige Teilnehmer aus dem Saargebiet anwesend waren. Anläßlich dieser Tagung wurde die anglo-französische Stadieneinteilung für die Silikose vorgetragen und diskutiert. Sie ist, abgesehen von einigen kleinen Abweichungen, auf die im Verlauf der Darstellung noch eingegangen wird, mit der in Sidney 1950 vorgeschlagenen identisch. Sie basiert auf den französischen Vorschlägen von Eck und Hanaut und den englischen des P. R. U. (Pneumokonioses Research Unit) aus Cardiff.

Schließlich wurde diese Frage der Stadieneinteilung der Silikose kürzlich auf der Silikosearbeitstagung im Silikoseforschungsinstitut in Bochum am 18.—20. 10. 1951 erörtert, wo 70 eingeladene Teilnehmer aus 9 verschiedenen Ländern anwesend waren und ich ebenfalls teilgenommen habe. Dort referierte der bekannte englische Silikosespezialist Fletcher aus dem südenglischen Kohlenrevier in Cardiff über die englische Auffassung von dem Wesen der Silikose. Dabei regte er erneut an, daß sich Deutschland der anglo-französischen Stadieneinteilung der Silikose anschließen möge.

In der sich entwickelnden Diskussion hob Chefarzt Zorn von der Reichmannschen Klinik in Bochum hervor, daß Reichmann auch schon früher eine Zweiteilung für die Silikosestadien vorgeschlagen habe, wie dies nämlich die anglo-französische Stadieneinteilung ebenfalls vorsieht, und daß diese neue Einteilung praktisch eine Verfeinerung und Differenzierung der ursprünglichen Reichmannschen Auffassung sei. Kliniker und Röntgenologen müßten sich zusammentun, um vielleicht auch im deutschen Sprachgebiet diese neue Nomenklatur einzuführen. Er warnte aber davor, die Röntgendiagnostik in die Funktionsdiagnostik einzubauen. Dies ist auch durchaus nicht vorgesehen, wie bei der nun folgenden Darstellung der anglo-französischen Stadieneinteilung erläutert wird.

Die Urheber dieser Stadieneinteilung heben hervor, daß eine solche selbstverständlich ihre Grenzen hat. Sie stellen die Forderung auf, daß sie einfach, beweglich und schematisch sein muß und durch Symbole gekennzeichnet ist, die jeder verstehen kann. Sie soll ein „Stenogramm des Lungenfilmes“ sein, der in bezug auf Silikose beurteilt wird. Die Einteilung berücksichtigt auch nur die dominierenden Veränderungen, wenngleich sie wesentlich differenzierter ist, als die in Deutschland gebräuchliche. Im Falle von Mischbildern wird der am meisten hervortretende Schädigungstyp durch Symbole gekennzeichnet.

Bevor die zwei großen Hauptgruppen silikotischer Röntgenbilder signiert werden, müssen zunächst die normalen oder nicht sicher silikotischen Bilder bezeichnet werden.

0 bedeutet: normale Thoraxbilder oder solche, die keine Zeichen einer Silikose aufweisen.

X bedeutet: Filme, die Verschattungen gewöhnlich symmetrischer Form mit vermehrter allgemeiner Zeichnung zeigen, welche an Silikose denken lassen, aber ebensogut durch andere pathologische Bedingungen verursacht sein können.

(Die Ziffer X figuriert auf dem internationalen Vorschlag bereits unter den Pneumokonioseveränderungen, die sich nicht in eines der unten näher zu erläuternden Stadien einteilen lassen. Hierzu sei erwähnt, daß die internationale Bezeichnung „Pneumokoniose“ etwas von der in Deutschland gebräuchlichen Bedeutung abweicht insofern, als wir das Wort Pneumokoniose als übergeordnete Bezeichnung von Staublungenerkrankungen der verschiedensten Art ge-

brauchen, während die internationale Bezeichnung damit vor allem die Bergmannsstaublunge meint, das Wort Silikose hingegen für andere „reine" Silikosen vorbehalten ist.)

Für die Silikose werden nun **zwei Hauptstadien** unterschieden, nämlich

I Röntgenfilme mit feinen Verschattungen oder sogenannte einfache Silikose und

II Röntgenfilme mit ausgedehnten Verschattungen sogenannter progressiver massiver Fibrose (ombres coalescentes ou massives, pseudotumorales).

Man kann es anders und zur Erleichterung des Verständnisses dahin ausdrücken, daß das Hauptstadium I dem Stadium I und II der deutschen Nomenklatur entspricht, das Stadium II der Silikose III. Grades im deutschen Sprachgebrauch.

Beide Stadien werden nun nach dieser neuen anglo-französischen Einteilung nochmals in drei verschiedene Stadien unterteilt, die eine genauere Differenzierung zulassen als dies mit der in Deutschland gebräuchlichen Stadieneinteilung möglich ist. Zunächst wird **Hauptstadium I** unterteilt in

1 = Anormale Bilder, charakterisiert durch die Anwesenheit einer kleinen Anzahl kleinster abgerundeter Verschattungen, die in der Höhe nicht mehr als die Hälfte der medialen $^2/_3$ der Lungenfelder besetzen.

2 = Ziemlich zahlreiche Verschattungen, der Höhe nach verteilt über mehr als die Hälfte der medialen $^2/_3$ der Lungenfelder und im lateralen Drittel gering oder überhaupt nicht vorhanden.

3 = Zahlreiche Verschattungen verteilt über die Gesamtheit der Lungenfelder, das laterale Drittel jeder Lunge mit einschließend.

Außerdem wird die Größe der einzelnen Knötchenschatten oder Tüpfel durch folgende Zusätze charakterisiert

P = (Pinheed) = Verschattungen an der Grenze der Sichtbarkeit mit einem Durchmesser von 1,5 mm, die einen viereckigen und regelmäßig geformten Punkt darstellen.

M = (Micronodules) = Abgerundete Verschattungen mit einem Durchmesser von 1,5 bis 3 mm.

N = (Nodules) = Abgerundete Verschattungen, die umfangreicher und voneinander getrennt sind und einen Durchmesser über 3 mm besitzen.

Die Bezeichnungen des ersten Hauptstadiums können dann praktisch folgende Variationen aufweisen

1, 2 P, 2 M, 2 N, 3 P, 3 M, 3 N.

Es ist hierbei nicht notwendig, das Zeichen I davor zu setzen, dann das Hauptstadium II wird durch Buchstaben gekennzeichnet. In der Praxis wird es sich im wesentlichen um die drei letzten Stadien 3 P, 3 M und 3 N handeln, weil man geringfügigere Veränderungen, die nur die medialen Partien befallen, nur selten zu sehen bekommt. (Der internationale Vorschlag von Sydney weicht von diesen Vorschlägen etwas ab, und zwar darin, daß eine genauere Unterteilung bezüglich der Größe der einzelnen Fleckschatten nicht obligatorisch ist.)

Nunmehr wird das **II. Hauptstadium** beschrieben, wo es sich also um ausgedehnte Verschattungen, die sogenannten Schwielen handelt. Diese werden je nach der Größe und ihrer Dichte durch die Buchstaben A, B und C bezeichnet.

A = Verschattungen, welche wenigstens die Höhe eines vorderen ICR umfassen, die im allgemeinen durch das Zusammenfließen von mehr oder weniger abgerundeten Verschattungen gebildet sind, keine präzisen Konturen haben und nicht homogen sind. Neben dem Buchstaben A kann man die Buchstaben (klein) p, m, n hinzufügen, um die dominierende Form der parenchymatösen Veränderungen, auf Grund derer sich diese Schädigung entwickelt hat, zu bezeichnen. Wenn der Hintergrund nicht zu beschreiben ist, folgt auf den Buchstaben A ein ?.

B = Dichte Verschattungen: Diese sind ausgedehnter, besser begrenzt, homogen, und ihr Durchmesser ist kleiner als 3 ICR.

C = Verschattungen, die sich über mehr als 3 ICR erstrecken.

D = Man wird den Buchstaben D hinzufügen, wenn sich zu den vorgenannten Schädigungen starke Veränderungen der Lungenarchitektur (Distorsion) hinzugesellen.

Auf diese Weise können folgende Stadien sich ergeben:

Ap, Am, An, A, B, C und notwendigenfalls jeweilig mit dem Zusatz D, wenn es sich um Schrumpfungen und Verziehungen auf Grund der Silikose handelt. Außerdem kann auch noch bei dem Stadium B und C der Untergrund, auf welchem sich die Schwiele entwickelt hat, mit dem Zusatzbuchstaben p, m oder n im Bedarfsfalle gekennzeichnet werden.

Es ergeben sich also folgende Möglichkeiten:

Nicht pneumokoniotische Bilder Pneumokoniotische Bilder	0 X	
	I — feine Verschattungen (einfache Pneumokoniose, Pneumokoniose mit diskreten Verschattungen)	II — Ausgedehnte Verschattungen (progressive massive Fibrose, Pneumokoniose mit zusammenhängenden oder massiven Schatten)
	1 2 P, 2 M, 2 N 3 P, 3 M, 3 N	Ap, Am, An, A ? B, C, D

(Der Vorschlag der internationalen Stadieneinteilung von Sydney bedient sich der gleichen Symbole A, B, C, D und läßt dem Beurteiler ebenfalls frei, das Schwielenstadium durch den Zusatz der Bezeichnung der feinfleckigen Verschattung näher zu charakterisieren oder beispielsweise den Zusatz hinzuzufügen: Pneumothorax rechts o. dgl.)

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß der Franzose Roger Even auf der Silikosekonferenz in Sydney eine eigene Röntgenstadieneinteilung der Silikose gebracht hat, in welcher er 8 verschiedene Stadien ohne sonstige nähere Differenzierung unterscheidet. Er verbindet gleichzeitig mit dieser röntgenologischen Beurteilung eine Schätzung der Erwerbsminderung, die er nach der Stadieneinteilung von 5—50% vornimmt. Er geht dabei von der Vorstellung aus, daß die Beratungen in Sydney ergeben hätten, daß allgemein befriedigende funktionelle Prüfungsmethoden, die die Leistungsminderung bei Silikose gut erkennen lassen, immer noch nicht gefunden wären, und daß man eben bestimmte Anhaltspunkte haben müsse. Damit will er den Vorwurf widerlegen, daß er Röntgenbilder entschädigen wolle, aber nicht Krankheitszustände. Die von Even vertretene Auffassung wird zwar wohl nirgends geteilt, sollte aber doch bei der Erörterung dieses Fragenkomplexes nicht unerwähnt bleiben.

Nachdem Deutschland auf dem 10. Internationalen Kongreß für Arbeitsmedizin 1951, der nach 3jähriger Pause dieses Mal in Lissabon stattfand, mit annähernd 20 Teilnehmern vertreten war und die Verbindungen mit dem Ausland wieder angeknüpft worden sind, muß man es als ein **Pflichtproblem** für jeden **Arbeitsmediziner, Röntgenologen** und **internistischen Kliniker** bezeichnen, sich auch mit dieser neuen internationalen Stadieneinteilung vertraut zu machen, soweit er mit Silikose, als der wichtigsten Berufskrankheit, zu tun hat, und die Anregungen, die vom Ausland kommen, im Interesse einer internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit aufzunehmen.

Zusammenfassung

Im Interesse einer internationalen wissenschaftlichen und praktischen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Silikose, der wichtigsten industriebedingten Berufskrankheit auf der ganzen Welt, ist es notwendig, sich auf eine gemeinsame Nomenklatur der röntgenologischen Veränderungen zu einigen. Den Anstoß dazu gab die 3. internationale Silikosekonferenz in Sydney 1950. Weitere Anregungen in dieser Richtung von englisch-französischer Seite folgten. Die bisher in Deutschland und verschiedenen anderen Ländern übliche Einteilung in Stadium I, II und III wird man zugunsten der neuen Einteilung verlassen müssen. Die neue Einteilung umfaßt 2 Hauptstadien mit einigen Untergruppen. Sie wird im einzelnen beschrieben.

Summary

To the interest of an international and practical cooperation on the range of silicosis — the most important professional disease in the whole world due to industry — it is necessary to agree on a common nomenclature of roentgenologic changes. The idea was started at the 3rd international silicosis-conference in Sidney 1950. Further stimulation in this direction came from english-french authors. The so far in Germany and various other countries common graduation in stage I, II and III ought to be dropped in favour of the new classification. The new distribution includes 2 chief stages with several subdivisions. This is discussed in detail. (*F. H.*)

Résumé

La collaboration internationale dans le domaine de la silicose, maladie professionelle la plus importante de tous les pays, rend nécessaire la création d'une *nomenclature* uniforme des différents stades radiologiques. Un premier pas dans ce sens a été fait au congrès de Sidney en 1950, lors de la 3è conférence internationale de la silicose, puis vinrent des propositions franco-britanniques. Il faudra abandonner au profit de cette classification internationale l'ancienne nomenclature, usuelle en Allemagne et dans d'autres pays, distinguant des stades I, II et III. La nouvelle nomenclature distingue 2 stades avec quelques sous-groupes, qui font l'objet de cet exposé. (*P. J.*)

Resumen

En interés de una colaboración científica internacional y práctica en el campo de la silicosis, la más importante enfermedad profesional de todo el mundo, causada por una industria, es necesario ponerse de acuerdo, desde ya, en lo que respecta a una nomenclatura común de las alteraciones radiológicas. El estímulo en este sentido partió de la 3.ª conferencia internacional de la silicosis reunida en Sydney en 1950. También autores ingleses y franceses han expresado la misma necesidad. La clasificación en estadios I, II y III que se utilizaba en Alemania y en otros distintos países deberá ser abandonada a favor de la nueva clasificación. La nueva clasificación distingue 2 estadios principales con algunos sub-grupos. Se la describe en particular. (*L. M.*)

Schrifttum

Aupetit, J., Balgairies, E., Declercq, G., Foubert, P., Jarry, J. und Nadiras, P.: Classification radiologique des pneumoconioses. Vortrag auf den journèes medicales minières Douai, 8.—9. 6. 1951. — Bureau International du Travail: Rapport de la Troisième Conférence internationale d'experts sur les Pneumoconioses 1950. — Even, Roger: De la Classification radiologique des Pneumoconioses. La Semaine des Hôpitaux 26 [1950], Nr. 94.

Aus der II. Med. Klinik und Poliklinik der Med. Akademie Düsseldorf (Direktor: Prof. Dr. Dr. G. Bodechtel)

Beitrag zur enzephalographischen Darstellung der Liquorräume im Bereich der hinteren Schädelgrube

Von **G. Heuser, A. Schrader** und **H. Weise**

Mit 10 Abbildungen

Im Juli 1918 veröffentlichte Dandy vom John-Hopkins-Hospital in Baltimore seine grundlegenden Arbeiten über die röntgenologische Darstellung der Liquorräume des menschlichen Gehirns. Bei dem ständig anwachsenden Interesse der Neurologie und Neurochirurgie an der Dandyschen Methode wurden die Ventrikulographie und Enzephalographie bald Allgemeingut in fast allen Ländern. So lag bereits Anfang der dreißiger Jahre eine große Anzahl von Arbeiten über die klinische Indikation, den diagnostischen Wert und die Technik der röntgenologischen Darstellung der Hirnkammern vor. Statt sich auf eine einheitliche Arbeitsmethode einigen zu können, wurde die Luftfüllung von den einzelnen Forschern sehr unterschiedlich gehandhabt und ihr Wert infolgedessen gegensätzlich beurteilt. Man bemängelte verschiedenerseits, daß durch die Enzephalographie lediglich Hirnveränderungen im Bereich der Seitenventrikel erfaßt werden könnten, daß aber die Methode bei der Darstellung der Liquorräume im Bereich der hinteren

Schädelgrube vielfach im Stich lasse. Die röntgentechnischen Unzulänglichkeiten wurden durch die Arbeiten des schwedischen Röntgenologen Lysholm weitgehend behoben, der erstmalig systematische Untersuchungen des Ventrikelsystems anstellte. Lysholm führte vor allem Standardeinstellungen ein, die nach Auffüllung eine exakte Darstellung der einzelnen Ventrikelabschnitte durch Lagerung des Kopfes in bestimmter Reihenfolge ermöglichten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Lysholm in erster Linie mit der Ventrikulographie arbeitete, die ohne Schwierigkeiten eine maximale Auffüllung der Liquorräume gestattet, was jedoch bei der Enzephalographie nur unter günstigen Voraussetzungen erreicht werden kann. Trotzdem man anfänglich nach der Forderung von Grant größtmöglichste Liquor-Luft-Mengen austauschte, war eine gute Darstellung der Liquorräume, ganz abgesehen von der Belastung für den Patienten, mehr oder weniger dem Zufall überlassen, um so mehr, als man mit einer „blinden Methode" arbeiten mußte. Insbesondere wurden unter Einhaltung der von Lysholm angegebenen Standardeinstellung die Liquorräume im Bereich der hinteren Schädelgrube nicht ausreichend erfaßt, da man ohne weiteres den Arbeitsgang bei der Ventrikulographie auf die Enzephalographie übertrug. Häufig entwich bei den verwandten großen Luftmengen infolge Fehllagerung des Kopfes und bei Umlagerung des Patienten entsprechend dem Lysholmschen Arbeitsgang ein beträchtlicher Teil der Luft aus den Ventrikeln in die Subarachnoidalräume, so daß der 4. Ventrikel, der ja zur Beurteilung der hinteren Schädelgrube erforderlich ist, nie recht zur Darstellung kam.

Um die bei der Enzephalographie immer wieder auftretenden Schwierigkeiten zu beheben — nämlich durch Suboccipital- oder Lumbalpunktion ausreichende Luftmengen mit Sicherheit in die Ventrikelräume zu bekommen —, sind in den letzten Jahren verschiedene Methoden entwickelt worden. Flügel in Leipzig hat 1928 wohl als erster eine Untersuchungsmethode angegeben, die es bei kleineren Luftmengen mit großer Sicherheit erlaubt, die Liquorräume der hinteren Schädelgrube aufzufüllen und die Luft während der Auffüllung im Röntgenbild zu verfolgen, so daß man nicht mehr „im Dunkeln tappt". Merkwürdigerweise ist diese grundlegende Methode wenig bekannt geworden. Da Flügel suboccipital punktierte, waren allzu große Korrekturen der Kopfhaltung für die verschiedenen Aufnahmen nur schwer möglich, weil naturgemäß die in der Nähe der Medulla oblongata liegende Punktionsnadel die Bewegungsfreiheit des Kopfes einschränkt. Immerhin war aber durch das von Flügel entwickelte Verfahren das Prinzip der gezielten Auffüllung gegeben, das seither mehr oder weniger modifiziert allen neueren Methoden zugrunde gelegt wurde (Robertson, Lindgren, Becker und Radtke, Ziedses des Plantes).

Die Arbeitsmethode, die den heutigen Anforderungen an die Enzephalographie genügen will, muß bei liegender Nadel einmal größtmöglichste Bewegungsfreiheit des Kopfes gestatten und andermal während der Auffüllung die röntgenologische Verfolgung der Luft in den Ventrikelräumen erlauben, um jederzeit notwendige Korrekturen anschließen zu können. Da zur Darstellung des 4. Ventrikels und der Zisternen verschiedene Kopfhaltungen erforderlich sind — seitlich sitzend, halbaxial — eignet sich unseres Erachtens die lumbale Auffüllung hierfür am besten. Als Gegenindikation der Lumbalpunktion haben vom klinischen Standpunkt aus Hirndrucksymptome, insbesondere eine Stauungspapille zu gelten; für derartige Fälle bleibt die Ventrikulographie die Methode der Wahl.

Voraussetzung für eine gezielte Auffüllung der Liquorräume, insbesondere die der hinteren Schädelgrube, ist die Kenntnis der dortigen anatomisch-physiologischen Verhältnisse, die unter anderem durch die Robertsonschen Modellversuche weitgehend aufgeklärt werden konnten. Es stellte sich heraus, daß die Füllung des Liquorsystems entsprechend einer Topographie erstens von der Kopfhaltung abhängig ist, und zweitens die Druckverhältnisse zwischen Ventrikel und Subarachnoidalraum maßgebliche Bedeutung beim Luft-Liquor-Austausch erlangen. Darüber hinaus muß drittens der Elastizität der Ventrikelwandungen ein gewisser Einfluß auf die Füllung der Ventrikel zuerkannt werden. Beim Luft-Liquor-Austausch erfordert die aufsteigende Luft, die dem geringsten Widerstand folgend in die Ventrikelsysteme eindringt, eine gewisse Zeit. Es liegt auf der Hand, daß die Passage durch den engen Aquädukt nur tropfenweise vor sich

gehen kann, wie etwa beim Austausch von Luft gegen Wasser durch einen engen Flaschenhals. Erfahrungsgemäß läßt sich diese Zeit durch einen erhöhten Luftdruck von außen keineswegs abkürzen, wie ja auch die Ventrikelfüllung nicht durch forcierte maximale Luftgaben erzwungen werden kann. Vielmehr wird bei einer forcierten Luftfüllung die natürliche Arachnoidalsperre im Bereich der Zisterna basalis und ambiens gesprengt, so daß die Luft von hier aus in die Subarachnoidalräume entweicht. Infolge des so gebahnten Weges, der nun der Luft einen geringeren Widerstand als der mit Liquor gefüllte Aquaeduktus Sylvii entgegensetzt, ist eine Füllung des Ventrikelsystems kaum noch zustande zu bringen. Diese Überlegungen begründen aber, warum nur ein langsamer, kubikzentimeterweise erfolgender Luft-Liquor-Austausch Erfolg verspricht. Ein weiteres wichtiges Moment ist in der Kopfhaltung gegeben. Dabei muß berücksichtigt werden, daß aus dem 3. Ventrikel, der als Verteiler für die Seitenventrikel fungiert, nur dann Liquor abfließen kann, wenn die etwas erhöhte Mündungsstelle des Aquaeduktus Sylvii im Liquorteich des 3. Ventrikels liegt. Infolgedessen muß der Kopf leicht über die Horizontale angewinkelt werden, wenn die oberen Ventrikelabschnitte aufgefüllt werden sollen. Der dritte, bereits genannte Faktor, nämlich die Elastizität der Ventrikelwandung, läßt sich naturgemäß nicht beeinflussen; beobachtet man doch immer wieder, daß bei starrem Ventrikel trotz Beachtung der genannten Kautelen die Seitenventrikel nicht aufgefüllt werden können.

Nach Flügel, Lindgren, Robertson u. a. steigt die Luft aus der Zisterna magna über das Foramen Magendie in den 4. Ventrikel. Wichtigster Grundsatz für die Auffüllung der Ventrikel ist dabei eine Haltung des Kopfes, die das Foramen Magendie genau in die Vertikale bringt, so daß dem senkrecht aufsteigenden Luftstrom der geringste Widerstand entgegensteht. Haltungsfehler des Kopfes wirken sich hier dahingehend aus, daß bei zu starker Beugung nach vorne eine Auffüllung des hinteren Anteils der Zisterna magna bzw. bei zu starkem Rückwärtsneigen des Kopfes eine Füllung der Zisternen medullaris, pontis, basalis und ambiens erreicht wird (Lindgren). Im Gegensatz zur Auffüllungstechnik des 3. Ventrikels und der Seitenventrikel ist zur Darstellung der unteren Etage des Ventrikelsystems, also des 4. Ventrikels und des Aquaeduktus Sylvii sowie der hinteren Anteile des 3. Ventrikels, wie die Abb. 1 zeigt, eine leichte Senkung des Kopfes nach vorne in der ersten Phase der Luftauffüllung notwendig, um ein Entweichen der Luft in die oberen Etagen hintanzuhalten.

Technik

Die Untersuchung wird am sitzenden Patienten vorgenommen. Zu diesem Zwecke wird ein Aufnahmestativ so eingerichtet, daß während des Luft-Liquor-Austausches Schädelaufnahmen im frontalen und occipito-vertikalen Strahlengang angefertigt werden können. Wir benutzen bei diesen Aufnahmen ein stehendes Lysholm-Raster. Nach üblicher Lumbalpunktion nehmen wir den Luft-Liquor-Austausch so vor, daß langsam ohne Druckanwendung jeweils 1 ccm Luft gegen die gleiche Liquormenge ausgetauscht wird. Wie oben bereits gesagt, ist der Kopf zur Darstellung der unteren Etagen des Ventrikelsystems während der Auffüllung zunächst leicht anteflektiert, etwa in einer Winkelstellung von 45 Grad. Diese Winkelstellung wird jedoch den individuellen Gegebenheiten entsprechend verändert. Im Einzelfalle muß die jeweils optimale Einstellung gesucht werden, sie hält sich aber in den Grenzen von 30 bis 45 Grad. Wir hatten den Eindruck, daß die Einstellung bei pyknischen Patienten mit kurzen, gedrungenen Hälsen und bei Kindern unter Umständen recht schwierig ist. Gelegentlich werden bereits nach den ersten Kubikzentimetern Luft heftige Kopfschmerzen, namentlich in der Scheitelgegend oder im Hinterkopf, geäußert, die auf eine Luftansammlung in den Subarachnoidalräumen hindeuten, wohingegen ein dumpfes, mäßig starkes Druckgefühl, vorwiegend in der Stirnpartie, auf eine beginnende Ventrikelfüllung schließen läßt. Die Schmerzangaben der Patienten sind jedoch nicht unbedingt verläßlich; lediglich die Röntgenaufnahme gibt eine sichere Auskunft über den Stand der jeweiligen Luftfüllung. Bereits nach 5 bis 10 ccm Luft erfolgt deswegen die orientierende Seitenaufnahme, wobei in der Regel der 4. Ventrikel zur Darstellung gebracht werden kann. Um aber scharfe

Konturen zu erhalten, empfiehlt es sich, wie oben bereits gesagt, unmittelbar vor der Aufnahme das Kinn stark anziehen zu lassen. Durch diesen Kunstgriff nehmen der 4. Ventrikel, der Aquaeduktus Sylvii und der hintere Anteil des 3. Ventrikels den höchsten Stand des unpaaren Liquorsystems ein, so daß sich die aufsteigende Luft hier in ausreichender Menge ansammeln kann (Abb. 1). Man hat nach Auffüllung von ca. 10 ccm Luft genügend Zeit, um die Luft im Bereich des 4. Ventrikels, des Aquaeduktus Sylvii und des hinteren Anteils des 3. Ventrikels

Abb. 1

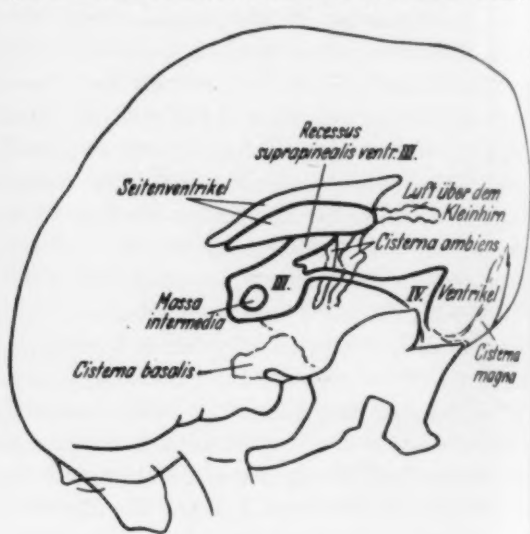


Abb. 1a

Abb. 1. Orientierende Seitenaufnahme nach etwa 15 ccm Luft, Anwinkelung des Kopfes auf die Brust unmittelbar vor der Aufnahme. Erklärung siehe Schema.



Abb. 2

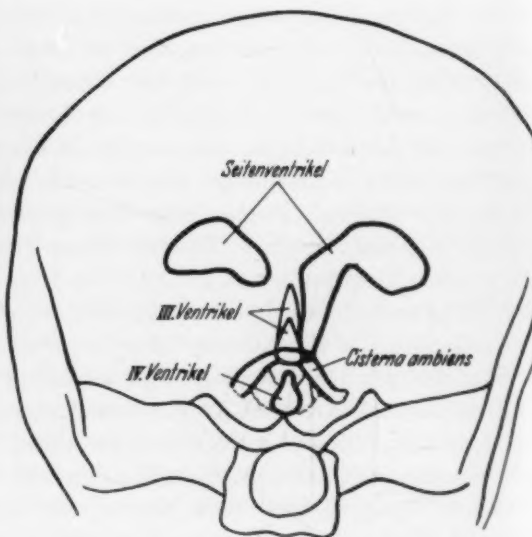


Abb. 2a

Abb. 2. Aufnahme im occipito-vertikalen Strahlengang, normales Enzephalogramm. Erklärung siehe Schema.

röntgenologisch zu erfassen, evtl. die Kopfhaltung zu korrigieren oder Luft nachzugeben. Bei ausreichender Füllung läßt sich, falls gewünscht, eine occipito-vertikale Aufnahme bei gleicher Kopfhaltung anfertigen, die über Verlagerung des Ventrikelsystems ad laterim, beispielsweise durch einen Kleinhirnbrückenwinkeltumor, orientiert (Abb. 2 und Abb. 3).

Im allgemeinen genügen erfahrungsgemäß 15 bis 25 ccm Luft, um eine ausreichende Füllung des Ventrikelsystems zu erzielen (Abb. 4). Ist außer der Darstellung des Ventrikelsystems eine



Abb. 3

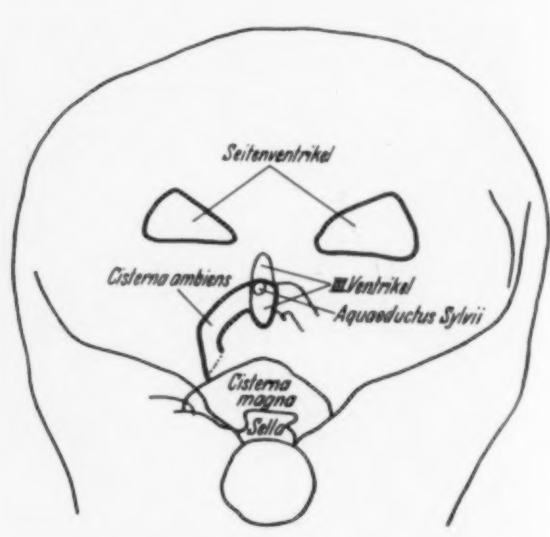


Abb. 3a

Abb. 3. Aufnahme im occipito-vertikalen Strahlengang. Verdrängung des unpaaren Ventrikelsystems und der Zisternen zur kolateralen Seite durch einen Kleinhirnbrückenwinkeltumor. Erklärung siehe Schema.



Abb. 4

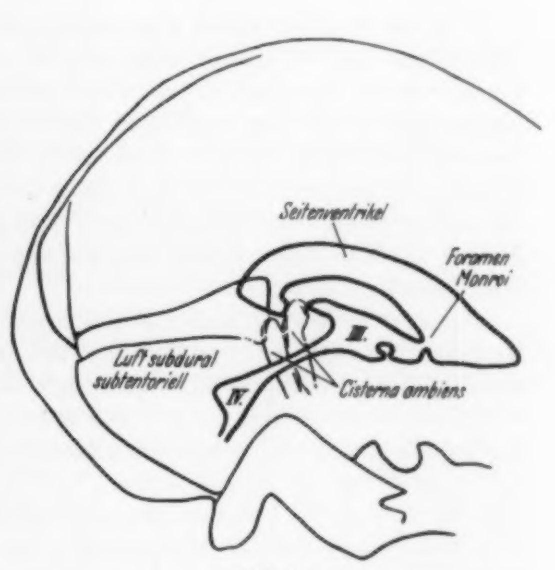


Abb. 4a

Abb. 4. Seitenaufnahme mit guter Darstellung des Ventrikelsystems bei mäßigem Hydrocephalus internus. Erklärung siehe Schema.

Füllung der Zisternen an der Schädelbasis erforderlich, so wird bei maximaler Neigung des Kopfes in den Nacken weiter Luft zugegeben. Bei dieser Kopfhaltung verteilt sich die Luft von der Zisterna magna aus vorzugsweise in die Zisterna pontis, interpeduncularis, basalis und ambiens. Zumeist gelingt es, die Zisternen auf diese Weise maximal aufzufüllen, gelegentlich können sogar die durch die Zisterna interpeduncularis ziehenden Hirnnerven sowie die Arterien zur Darstellung gebracht werden (Abb. 5).

Abb. 5

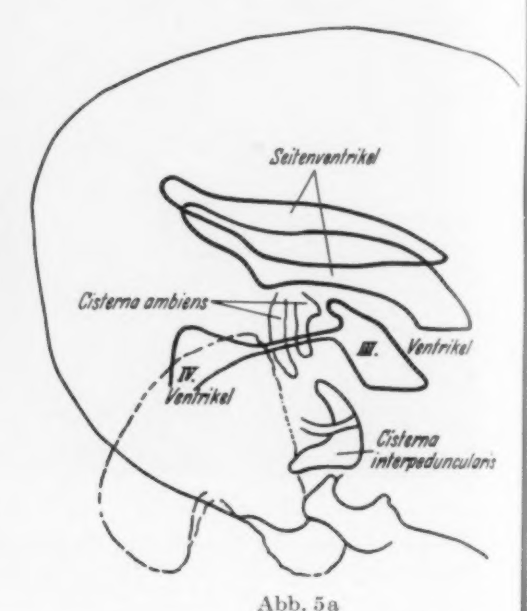


Abb. 5a

Abb. 5. Darstellung der Zisternen, insbesondere der Zisterna interpeduncularis. Erklärung siehe Schema.

Von der von **Lindgren** angegebenen Auffüllungsweise der kontinuierlichen Luftinsufflation während der Aufnahme mit geringem Überdruck sind wir abgekommen, da wir bei älteren Patienten mehrfach einen Kollaps erlebten und außerdem bei durchschnittlich 5 Enzephalographien täglich Strahlenschädigungen beim Untersucher auf die Dauer kaum zu vermeiden sein dürften. Aus letztgenanntem Grunde ziehen wir auch die Lumbalpunktion vor, da sie nicht nur dem Patienten, sondern auch dem Untersucher größere Bewegungsfreiheit gestattet. Er kann sich während der Aufnahme in die Schaltkabine zurückziehen und den Patienten für den Augenblick der Aufnahme alleine sitzen lassen, während dies bei einer in der Nähe der Medulla oblongata liegenden Nadel nicht zu verantworten wäre.

Unserer Erfahrung nach hat sich die von **Flügel**, **Robertson** und **Lindgren** entwickelte Methode, wie auch **Becker** und **Radtke** bereits hervorgehoben haben, in der Klinik durchaus bewährt. Dieser Arbeitsgang vermag mit den einfachsten Mitteln, die kostspielige Apparaturen wie einen Tomographen überflüssig machen, der Forderung Otfried **Foersters** zu genügen, der von der Enzephalographie erwartete, daß sie „zu einer Art Anatomie am Lebenden" werde.

Zusammenfassung

Nach Besprechung der Schwierigkeiten einer Darstellung der Liquorräume der hinteren Schädelgrube wird eine Technik zur Enzephalographie durch lumbalen Austausch von geringen Mengen Luft gegen Liquor angegeben. Die Möglichkeit zur Sichtbarmachung, besonders des 3. und 4. Ventrikels, ohne Erfordernis komplizierter Geräte oder Manipulationen und unter weitgehender Ausschaltung der Gefahrenmomente für Patient und Arzt wird hingewiesen.

Summary

The difficulties to represent the liquor cavities of the posterior cranial fossa are discussed and a technic for encephalography by lumbar exchange of small quantities of air contra liquor is presented.

The possibility to make the 3rd and 4th ventricle visible without the need of complicated apparatuses or manipulations and without danger for patient and doctor is pointed at. (*F. H.*)

Résumé

La mise en évidence du 3è et du 4è ventricule est difficile. Une technique d'encéphalographie par voie lombaire avec de petites quantités d'air permet d'y parvenir sans appareillage ni manoeuvres compliqués, et sans que l'opération ne comporte de danger. (*P. J.*)

Resumen

Después de comentar las dificultades que se oponen a la proyección de los espacios que conducen el líquido céfalorraquídeo a nivel de la fosa cerebral posterior, se describe una técnica de encefalografía por punción lumbar y reemplazo de líquido por pequeñas cantidades de aire. Se señala la posibilidad de visualizar sobre todo el 3 y 4 ventrículos sin necesidad de recurrir a instrumental o manipulaciones complicadas y descartando ampliamente los factores de peligro tanto para el paciente como para el médico. (*L. M.*)

Schrifttum

Becker und Radtke: Eine Methode zur willkürlich steuerbaren Luftfüllung der Ventrikel bzw. peripheren Liquorräume. Nervenarzt 442 [1949]. — Dandy, W. E.: Ventriculographie following the injection of air into the cerebral ventricles. Am. Surg. 68 [1918]: 5. — Flügel, E.: Zur Methodik und Verwertbarkeit der Enzephalographie in der Tumordiagnostik. Dtsch. Z. Nervenheilkunde 112 [1930]: 251. — Derselbe: Die Enzephalographie als neurologische Untersuchungsmethode. Erg. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 44 [1932]: 327. — Grant, F. C.: Ventriculographie and Encephalographie: their value in the localisation and treatment of intracranial lesions. Arch. Neur. and Psychiatr. 27 [1932]: 1310. — Lindgren, E.: Eine enzephalographische Formvariante des Seitenventrikels. Acta radiol. 22 [1941]: 722. — Derselbe: Some aspects on the technic of encephalographie. Acta radiol. 31 [1949]: 161. — Lysholm, E.: Neuere Erfahrungen mit der Ventrikulographie der 3. und 4. Hirnkammer. Nervenarzt 10 [1937]: 1. — Lysholm, E., Ebenius, B. und Sahlstedt, H.: Das Ventrikulogramm. I. Teil Röntgentechnik. Acta radiol. Supp. XXIV, Stockholm 1935, pp. 75. — Robertson, E. C.: Encephalographie Melbourne 1945, The MacMillan Co. — Derselbe: A method of encephalography. Surg. 19 [1946]: 810. — Ziedses des Plantes, B. G.: Examen du troisième et du quatrème ventricule au moyen de petites quantités d'air. Acta radiol. XXXIV [1950]: 339.

Anschrift: Privatdozent Dr. med. Hermann Weise,
II. Med. Klinik und Poliklinik, Düsseldorf, Moorenstr. 5

Aus der Neurochirurgischen Abteilung der Universität Freiburg i. Br. (Direktor: Prof. Dr. T. Riechert)

Untersuchungen zur Phlebographie der Hirngefäße*

Von **W. Umbach**

Mit 9 Abbildungen

Die röntgenologische Darstellung der kontrastgefüllten Hirngefäße gehört zu den wichtigsten diagnostischen Hilfsmitteln bei raumfordernden und degenerativen Erkrankungen des Gehirns. Die Technik ist heute weitgehend vereinfacht (perkutane Punktion der Carotis und Vertebralis, Wechselkassetten zur Serienaufnahme von 2—3 Bildern in bestimmten Zeitabständen, u. U. automatisch geschossen (Lorenz, Caldas) oder gleichzeitig aufgenommen (Dyes) bei Injektion von insgesamt nur 8—12 ccm Kontrastmittel). Durch die Weiterentwicklung schattendichter und reizarmer Kontrastmittel sind Schädigungen des Hirns während der Injektion (Krampfanfälle) oder Spätfolgen (Thorotrastome) zum mindesten weitgehend vermieden.

* Auszugsweise vorgetragen auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie, September 1951.

Die typischen Veränderungen der Arterien in ihrer Lage und ihrer Füllung für die Lokal- und Artdiagnose zerebraler Prozesse sind allgemein bekannt. Dagegen ist die phlebographische Phase trotz früher Hinweise von Moniz, Riechert u. a. bis heute wenig beachtet worden, viele verzichten auf ein Phlebogramm. Andere erkennen seinen Wert nur dann an, wenn pathologische Gefäße im Bild der sogenannten „Tumoranfärbung" hier besser sichtbar werden oder abnorm gefüllte Gefäße direkt auf Gefäßmißbildungen schließen lassen. Bekannt war auch, daß der Blutstrom in einigen Tumoren verlangsamt ist, diese sich im 2. Bild auch dann besser darstellten, wenn die begleitende Hirnschwellung an sich bereits veränderte Hirndurchblutungsverhältnisse bedingt (Moniz, Dyes, Lima). Damit waren Sitz und Größe des Tumors gegeben, die Eigenart der Gefäßzeichnung erlaubte in gewissen Grenzen auch eine Artdiagnose. Darauf haben Moniz, Riechert, Sorgo, Lima, Norlèn bereits früher, in letzter Zeit Lorenz noch einmal besonders hingewiesen.

Diese „direkten" venösen Darstellungen schienen, wie gesagt, zur Beurteilung intracerebraler Prozesse verwertbar. Dagegen wurden — im Gegensatz zum Arteriogramm — „indirekte" Zeichen des Phlebogramms, wie fehlende Venen, Änderungen in ihrem Normalverlauf und Gefäßabbrüche z. T. mit Recht nur mit großer Zurückhaltung als pathognomonisch gewertet. Der Grund ist klar. Bis auf minimale Abweichungen geben die Arterien ein kontraststarkes, ständig gleichbleibendes Bild, Abweichungen in Verlauf und Füllung sind als solche meist sofort zu erkennen und einprägsam. Dagegen gibt es kein vergleichsweise so „normales" Phlebogramm. Die Abflußverhältnisse sind bei jedem Patienten verschieden, wenn auch, wie zwei oder mehr Füllungen erweisen, im Einzelfall sehr konstant. Dies gilt besonders für die oberflächlichen Hirnnerven, die kaum je bei verschiedenen Patienten auch nur annähernd vergleichbar sind. In der Monographie von Loff sind die normalen Varianten an Hand von 200 Phlebogrammen zusammengestellt. Es gilt dies auch für die inneren Venen, die im Verlauf zwar konstanter sind, im Füllungsgrad aber große Unterschiede aufweisen. Sie sind deshalb nicht immer in ihrer Gesamtausdehnung zu beurteilen, bei mangelhafter Technik sind sie nur schwach gefüllt.

Wir möchten aber doch auf einige Tatsachen hinweisen, die die systematische Auswertung der Phlebogramme zum mindesten als wertvolle Ergänzung des arteriellen Bildes erscheinen lassen. In vielen Fällen konnte erst durch das Venenbild bei normaler oder nur fraglich pathologischer Arterienfüllung die Diagnose gesichert werden. Dabei darf allerdings eine Tatsache nicht außer acht gelassen werden: Bei der Deutung der angiographischen Bilder ist man bestrebt, die durch die Aufnahme festgehaltene augenblickliche Phase weniger als einen Zustand zu werten. Sie fixiert lediglich einen statischen Moment aus einem dynamischen Ablauf. Eine mehr funktionelle Betrachtungsweise ist insbesondere bei der Wertung der Venenbilder zu fordern. Dem Abfluß des Blutes stehen viele Wege offen, sie werden auch zur Erhaltung der Hirnfunktion im Bedarfsfalle beschritten. Ausfälle bestimmter Teile des Gehirns bei arteriellen Verschlüssen sind bekannt. Unter physiologischen Verhältnissen (s. u. Sinusverschluß) indessen ist kaum je eine Abflußbehinderung durch Venenverschluß vorstellbar. Es stehen eine große Menge latent funktionstüchtiger Ersatzvenen und Kurzschlüsse zur Verfügung, ebenso ist der Weg über das innere und das periphere Venensystem wechselweise möglich. Ihre genaue Zahl ist uns nicht bekannt, erforscht sind nur die Kollateralabflüsse bei Aneurysmen zwischen Carotis und Sinus cavernosus (Schmid-Wolf). Gerade wegen der Vielzahl der Wege ist die Deutung des Phlebogramms schwieriger und nicht auf „Anhieb" möglich. Doch wird klar, daß bei Betrachtung der scheinbar so unsystematisch gefüllten Venen aus diesem Blickwinkel heraus Rückschlüsse auf den Sitz des Tumors, auf dessen Blutbedarf und Wachstumsrichtung gezogen werden können.

Aus den über 950 Gefäßbildern unserer Abteilung, die im Zusammenhang mit dem klinischen Bild ausgewertet wurden, sollen einige typische Beispiele den tumorlokalisatorischen Wert des Phlebogramms belegen. Auf die Anatomie der Hirngefäße und die Technik ihrer Darstellung gehe ich, da sie allgemein bekannt sind, nicht näher ein.

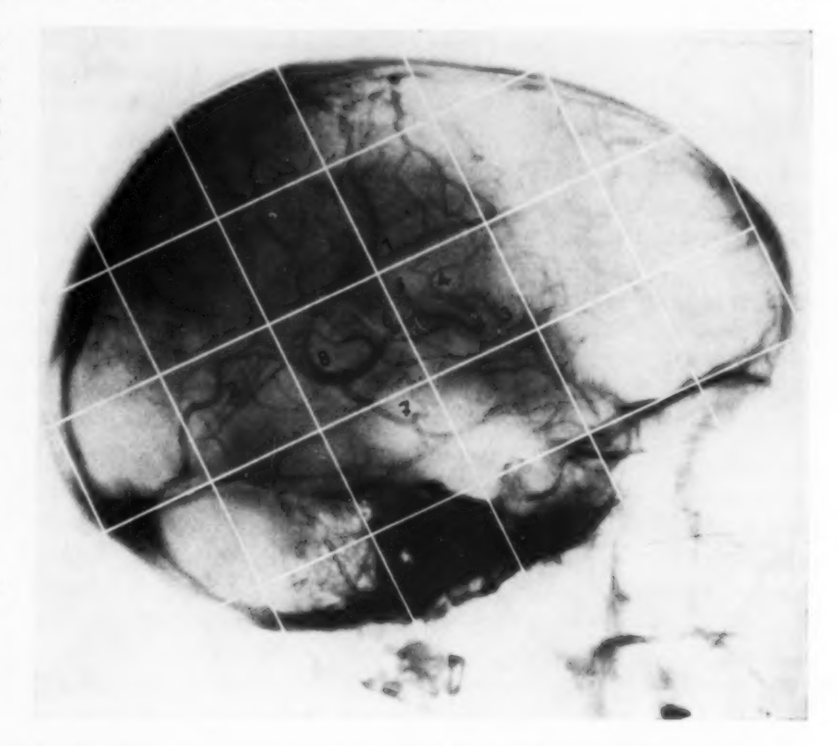


Abb. 1

Phlebogramm mit gut sichtbaren inneren Venen. Der untergelegte Raster erlaubt die Beurteilung von Verlaufsvarianten.

Verlauf der inneren Venen:

1 S. s. inf. = Sinus sagittalis inferior
2 S. r. = Sinus rectus
3 V. sept. p. = Vena septi-pellucidi
4 V. thal.-str. = Vena thalamo-striatae
5 V. chor. = Vena chorioidea
6 V. cer. i. (G) = Vena cerebri interna (Galeni)
7 V. bas. (R) = Vena basilaris (Rosenthal)
8 A. G. = Ampulla Galeni.

Bei den stammhirn- und basisnahen Tumoren ist das arterielle Bild meist nicht eindeutig verändert. Dagegen erleiden die inneren Venen, die bei richtiger Technik fast immer zu beurteilen sind, durch raumverdrängende Prozesse leicht Formveränderungen, da sie ohne Fixation durch die Hirnsubstanz ziehen. Über längere Zeit durchgeführte Versuche, Relationen zwischen knöchernem Schädel und Venenverlauf herzustellen (etwa wie sie Vastine-Kinney und de Crinis-Rüsken für die verkalkte Epiphyse angaben), erwiesen sich als undurchführbar. Die in Frage kommenden Bezugspunkte sind entweder nicht mehr vorhanden, wie die Begrenzung der Hypophysengrube, oder, wie der Gehörgang nicht konstant zu sehen. Auch werden sie der wechselnden Verlaufsrichtung nicht ohne zeitraubende und letztlich dennoch ungenaue Meßmethoden gerecht.

Als einfaches Hilfsmittel bei der Beurteilung von Verlaufsvarianten hat sich uns dagegen ein Raster mit einem Kantenabstand von 3 cm als sehr nützlich erwiesen (Abb. 1). Er wird auf einem abgewaschenen Röntgenfilm mit Tusche ausgezogen und dem Phlebogramm untergelegt. Er erlaubt keine mathematisch genauen Berechnungen, erleichtert aber die Übersicht über pathologische Verschiebungen des inneren Venensystems in sich oder in bezug auf den Schädel. Die Grundlinie verläuft auf dem Planum horizontale des Stirnbeines (diese Linie entspricht etwa der oberen Horizontale), die vordere Begrenzung schneidet den am weitesten frontal gelegenen Punkt der Tabula interna. Die Vena interna Galeni mit ihren Ästen projiziert sich dann in die zwei medial gelegenen Rasterquadrate. Die hintere Vertikale schneidet tangential etwa ihre Einmündung in den Sinus sagittalis inferior, der in seinem weiteren Verlauf aus historisch-anatomischen Gründen Sinus rectus heißt. Er verläuft in einem Neigungswinkel von höchstens 25° zur Horizontalen. Der Winkel zwischen Galeni und Rosenthal differiert normalerweise zwischen 45 und 55°, der Durchmesser des fast vollkommenen $^3/_4$-Kreises der Ampulla Galeni ist normalerweise 1,6–2 cm. — Abweichungen im Normalverlauf der inneren Venen, die als typisch für die aufgezeigten raumfordernden Prozesse gelten können, zeigen die nächsten Beispiele. Zur Raumersparnis bringe ich nur die Strichpausen, die die Verhältnisse klarmachen. Bei einem Teil der Bilder ist der Raster mit aufgezeichnet.



Abb. 2. Zentral von unten wachsendes suprasell. Meningeom (ähnl. Bilder auch bei Kraniopharyngeomen): Isolierte Galenieindellung, Annäherung an den Sinus, Verkürzung der Ampulle durch Hub des vorderen Ampullenanteils. Auch der Sinus sagittalis inferior kann angehoben sein.

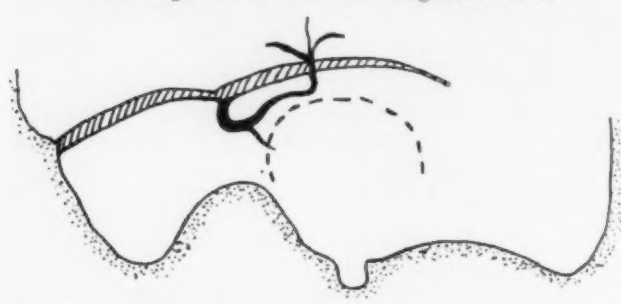
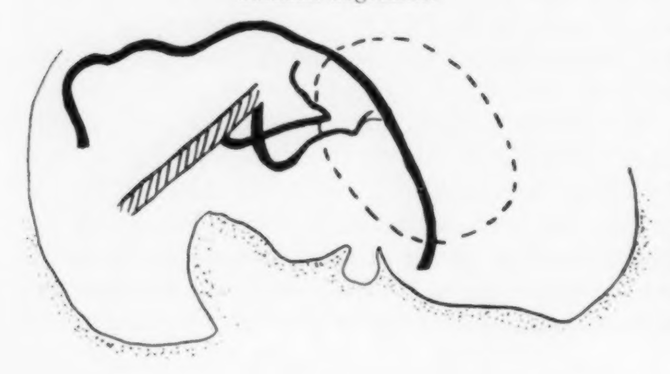


Abb. 3. Großer parasellär-temporaler Prozeß: Alle Galeniäste hoch über den Sinus und nach hinten verdrängt, der Sinus angehoben, die Basilaris verlegt.



Abb. 4. Keilbeinmeningeom, in Nähe des Karotissyphons sitzend (wegen Blutreichtum zweimal operativ angegangen, nicht völlig entfernbar). Groteske Füllung von Rosenthal und Galeni. Die rechtwinklig gestauchte Ampulla Galeni ist Folge der Überfüllung. Die Hauptmenge des Blutes wird — wichtig zur Beurteilung der Wachstumsrichtung — über die Vena basilaris abgeführt.



Gefäßarme Tumoren dieser Region verdrängen durch ihre Expansion die inneren Venen aus ihrem Normalverlauf. Etwa in der Mittellinie gelegene verschieben je nach Größe und Sitz die Vena Galeni gegen den unteren Längssinus, oder, wie Abb. 2 zeigt, dellen sie nur ein. Mehr von der Gegend des Temporalpols ausgehende Prozesse können dagegen die Vena basilaris allein anheben, wenn sie größer werden, auch zu einem Verschluß dieser Rosenthalschen Vene führen oder sogar — s. Abb. 3 — daneben auch noch die Vena interna verschieben. In diesem Fall ist der Sitz und die Wachstumsrichtung des Tumors allein durch das Phlebogramm möglich.

Im Gegensatz zu diesen rein expansiv wachsenden Tumoren benötigen die vermehrt blutdurchströmten Prozesse zusätzliche Gefäße zum Abtransport des Blutes, oder sie sind durch eine verstärkte Füllung der normalen Gefäße dieser Region zu erkennen. Bei mediobasal sitzenden blutreichen Tumoren kann es zu abnorm starken Füllungen der inneren Venen kommen (Abb. 4). Bei einigen dieser Tumoren sind oft auch bereits vor der im ap-Arteriogramm sichtbaren Vorhochhebung des vorderen Anterioranteils (**Fischer**) oder der konkaven Eindellung der Anterior im seitlichen Bild, kleine venöse Abflüsse nach der Schädelbasis zu sichtbar. Es handelt sich dabei um a. v. Kurzschlüsse zwischen den Rami arter. anterium, teilweise auch der Art. ophthalmica mit den basalen Abflußvenen aus dem Sinus cavernosus einerseits, der Vena orbitalis bzw. Vena transversa faciei in die Vena facialis andererseits. Die Abflußmöglichkeiten sind bei **Schmid** und **Wolff** genau angegeben. Durch Projektion auf die knöcherne

Abb. 5

Gefäßreicher Tumor vom Temporallappen nach dem Balken zu gewachsen. Enorm dicke Vena Labbé, verstärkte Füllung der Basilaris und der Galeni, beide zusammengestaucht und angehoben. Der Sinus rectus ist aufgerichtet.

Schädelbasis sind sie allerdings nur bei systematischem Suchen zu finden, sie eignen sich wegen der geringen Kontrastdifferenz auch nicht zur Reproduktion. Bei vermehrt durchströmten zentralen Tumoren, die sich nach der Hirnkonvexität zu ausdehnen, kommt es gleichzeitig mit der Überfüllung der inneren Venen auch zu einer verstärkten Füllung peripherer Venen. Dabei bevorzugen die nach temporal und mehr nach hinten zu wachsenden Tumoren die Vena anastomotica Labbé (s. Abb. 5), die mehr nach frontal zu sich ausdehnenden die Vena anastom. Trollard. Vermehrt gefüllte Venae descendentes ergeben ebenfalls einen Anhaltspunkt für die Wachstumsrichtung.

So ist also sehr oft bereits im Frühstadium die Sicherung eines Tumorverdachts und die operationstechnisch wichtige Bestimmung seiner Ausdehnung, Wachstumsrichtung und Blutreichtum bei sorgfältiger Bewertung der venösen Abflüsse möglich. Weder das Arteriogramm noch die Ventrikelform sind zu diesem Zeitpunkt verändert.

Die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes im Hirn ist von so vielen anatomisch-physiologischen und technischen Faktoren abhängig, daß an Hand der heute geübten angiographischen Darstellungen nichts Bindendes über Veränderungen der Durchflußzeit ausgesagt werden kann. Die approximativ gestellten Diagnosen auf verzögerte Strömung mit dem Schluß auf Venenkompression durch Tumordruck oder Hirnschwellung lassen sich nach unseren Beobachtungen nicht aufrechterhalten. Dazu wären größere Serienaufnahmen bzw. kinematographische Darstellungen erforderlich. Es kann aber oft auf Grund der vorzugsweise gefüllten ableitenden Venen ein Analogieschluß auf langsamer durchströmte oder erhöht blutfordernde Hirnpartien gezogen werden. So ist sehr oft bei Schwund des funktionstüchtigen Großhirngewebes (Atrophien verschiedenster Genese, M. Winiwarter-Bürger) eine vorzeitige und relativ vermehrte Füllung der inneren Venen sichtbar. Das Stammhirn bleibt nämlich, um seine Funktion zu erhalten und damit eine Lebensmöglichkeit zu gewährleisten, in seinem Anspruch auf ungestörte Blutversorgung gleich. Häufig ist dies auch beim Hydrozephalus zu beobachten, der ja mit einem erhöhten Blutdurchfluß der ventrikelnahen Gefäße einhergeht, bei dem es aber sekundär auch zu einem druckbedingten Schwund des Hirnmantels kommt. Daher sind hier die inneren Venen und der Sinus sagittalis inferior oft schon in der arteriellen Phase angedeutet gefüllt. Differentialdiagnostisch kann allerdings das Phlebogramm häufig nicht herangezogen werden. Es kann meist nicht entschieden werden, ob es sich um einen primär degenerativen Prozeß oder druckatrophischen Schwund der Hirnsubstanz handelt. Die funktionelle Deutung dieser internen Mehrfüllung gestattet nur

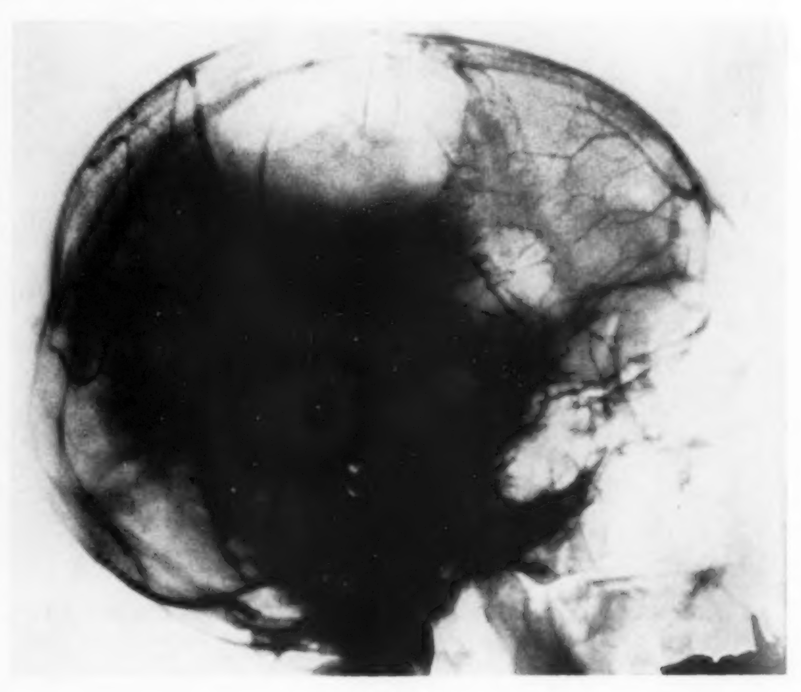


Abb. 6

Extradural gelegene Dermoidzyste. Sie hat die Vena ascendentes nach hinten verschoben und nach innen verdrängt. Sinus sagittal. super. teilweise durch Tumordruck verschlossen.

den Schluß, daß das innere System der Blutableitung bevorzugt ist. Das Kontrastmittel als fixe Größe, und zwar als erhebliche Größe, bezogen auf die Gesamtblutmenge pro Minute (Moniz), muß auf dem raschesten Wege über ein intaktes und aufnahmebereites Gefäßsystem abtransportiert werden.

Die Richtung der auf der Konvexität verlaufenden Vv. ascendentes ist praktisch meist konstant. Bei rindennahen Tumoren, einerlei ob sie im Arteriogramm eine Gefäßverschiebung verursachten oder nicht, fehlen im Phlebogramm in der Tumorregion die Ascendentes oft völlig. Es stellt sich ein „leerer" Raum dar. Dieses negative Zeichen ist im Frontalbereich am deutlichsten. Die Ursache dafür scheint die begleitende Hirnschwellung zu sein, die die dünnwandigen Venen leichter komprimiert. Über den intracerebralen Druck und seine Einwirkung auf die Venenfüllung wurde zuletzt von Ryder u. a. berichtet. Bei extracerebral gelegenen Tumoren, einerlei ob sie intra- oder extradural sitzen, die sich gegen die Hirnoberfläche vorwölben ohne einzuwachsen, also auch keine nennenswerte Hirnschwellung verursachen, kommt es nämlich sehr wohl zu Verschiebungen der konvexitätsnahen Venen. So ist es bei der in Abb. 6 gezeigten Dermoidzyste zu einer bogenförmigen Verdrängung der Trollardschen und prärolandischen Venen nach hinten und innen gekommen. Ähnliches sieht man häufig bei Meningeomen, die von der kalottennahen Dura ausgehen, sie sind allerdings meist noch über die Externaäste zusätzlich blutversorgt oder an den typischen Tumorrandgefäßen erkennbar. Weiterhin finden sich diese Verlagerungen bei primären Knochenzysten und Exostosen, die die Konvexität eindellen. Dies Zeichen hat also differentialdiagnostische Bedeutung für die Entscheidung, ob intra- oder extracerebraler Tumorsitz vorliegt. — Als Beispiel sei noch das Phlebogramm eines umschriebenen atrophischen Bezirks nach alter thrombotischer Erweichung bei Endangitis obliterans angeführt. Wir konnten in letzter Zeit 3 ähnlich

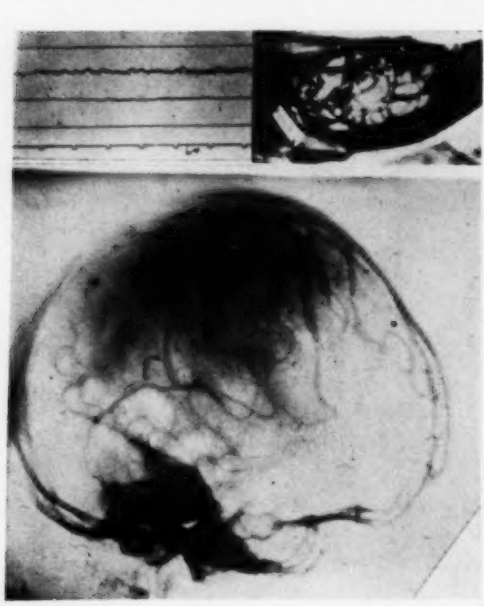


Abb. 7

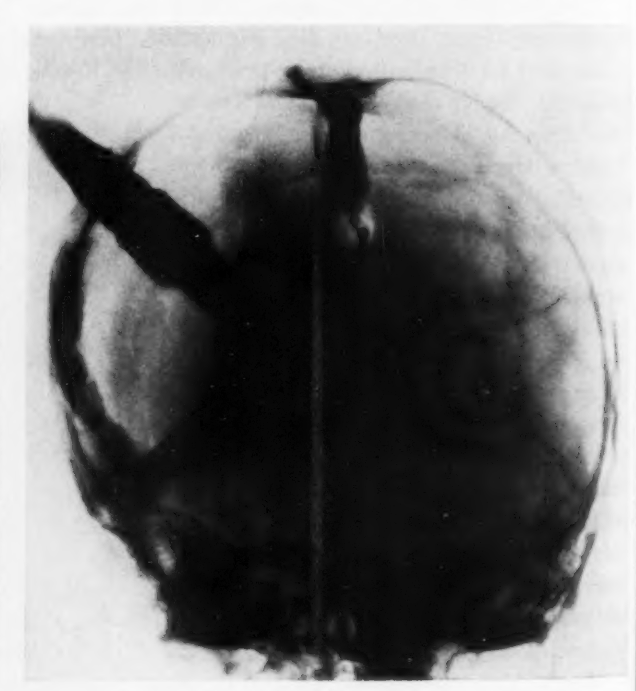


Abb. 8

Abb. 7. Im Phlebogramm umrahmen verstärkt gezeichnete und abnorm verlaufende Venen den auf dem Op.-Foto (rechts oben) sichtbaren hirnatrophischen Bezirk (Winiwarter-Bürger). Im Electrocortikogramm (links oben) ist in der 3. Ableitung die deutlich verminderte Aktivität gegenüber der 2. sichtbar. (Ableitung 1 und 4 nicht angeschlossen.)

Abb. 8. Sinographie bei großem Defekt des Occipitale (5jähriges Mädchen). Im Bohrloch ist die Spitze der Nadel mit dem Reiter sichtbar. Der Verlauf des Sinus sagittalis und transversus ist nicht unterbrochen. Der große Schädeldefekt reicht fast bis an den Sinus transversus.

gelagerte Fälle beobachten. Die Patienten hatten umschriebene Jacksonanfälle. Hier haben sich die kleinen aufsteigenden Venen enorm verbreitert (Abb. 7, s. Phlebogramm) und bilden einen kollateralen Umgehungskreislauf, der den atrophischen Bezirk gewissermaßen umrahmt (s. Opt. Photo). Im Elektrokortikogramm ergibt die Ableitung isoliert in diesem atrophischen Bezirk ein Fehlen der Aktivität (Ableitung 3). Nicht nur für die Erkennung dieser Atrophien bei dem immer mehr an Bedeutung gewinnenden Winniwarter-Bürger ist hier das Venenbild wichtig. Auch die Therapie wurde dadurch entscheidend beeinflußt. Der Erweichungsbezirk wirkt ähnlich wie eine Hirnnarbe bei traumatischer Epilepsie. Eine Exzision dieses Gebietes führte zum Sistieren der Anfälle.

Von entscheidender Bedeutung für die Operationsprognose paramedian sitzender Tumoren (Jäger) oder Verletzungen ist der Abfluß über einen intakten Sinus sagittalis superior und die anschließenden Sinus. Ist er verlegt, so muß ein unabhängiger, funktionstüchtiger Kollateralabfluß gewährleistet sein. Führen z. B. die Venen, wie es manchmal bei ausgedehnten parasagittalen Meningeomen vorkommt, durch das Tumorgebiet, so besteht die Gefahr, daß es zu einer postoperativen Erweichung ausgedehnter Hirngebiete mit meist fatalem Ausgang kommt. Weiterhin ist es diagnostisch wertvoll, den Verdacht auf eine Sinusthrombose (postpartal, otogen) zu verifizieren. Hier hilft die direkte Füllung der Sinus mit Kontrastmitteln, die sogenannte Sinographie, weiter. Sie stellt einen relativ kleinen Eingriff dar und hat sich uns in einigen Fällen als sehr nützlich erwiesen. Scott konnte bei Säuglingen den obstruierten Sinus durch Kontrastfüllung durch die offene Fontanelle nachweisen. Ray-Dunbar-Dotter haben die Methode zuerst bei Erwachsenen angegeben. Von einem kleinen Schnitt an der Stirnhaargrenze aus wird direkt über dem Sinus ein Bohrloch angelegt, dessen Ränder etwas abgeschrägt werden. Von anderen wird empfohlen, das Loch neben dem Sinus zu bohren und sich diesen osteoklastisch zu Gesicht zu bringen. Nach der Originalmethode wird ein dünner, halbstarrer Katheter in den Sinus eingeführt und wenige Zentimeter vorgeschoben. Die Blutung bei Einführung des Katheters kann die Übersicht sehr erschweren, die Blutstillung nach Herausnahme des Katheters ist auch mit Fibrinschaum oft schwierig. Wir haben deshalb eine dünne Kanüle, wie sie bei der Vertebralispunktion gebraucht wird, mit einem kleinen Reiter versehen, der 2—3 cm hinter der Spitze festgelötet ist. Eine Inzision ist so unnötig, ein weiteres Vorrutschen und evtl. Verletzungen werden vermieden. Nach Herausnahme der Nadel schließt sich die kleine Öffnung nach kurzer Kompression spontan. Während der nicht zu raschen Injektion von 10—15 ccm Perabrodil soll die Aufnahme, nachdem etwa $^2/_3$ eingelaufen sind, geschossen werden. Man kann auch die Vena jugularis von einem kleinen Schnitt aus freilegen, in ihr einen dünnen Katheter hochschieben und mit Druck gegen den Blutstrom injizieren. Diese Methode ist besonders zur Darstellung von Sigmoidthrombosen geeignet, doch haben wir zu wenig Erfahrung, um etwas Abschließendes sagen zu können.

Dieses Bild (Abb. 8) ist technisch schlecht (es handelt sich um eines unserer ersten), weil der Injektionsschlauch mit auf dem Bild zu sehen ist. Es zeigt indessen gut die Methodik: Kleines Bohrloch über dem Sinus, Nadel mit Reiter. Der Gesamtverlauf des Sinus sagittalis und transversus ist zu übersehen. Ein großer Knochendefekt hat, was für die plastische Deckung wichtig ist, den Sinus nicht in Mitleidenschaft gezogen. Ein relativ seltenes, isoliertes Plasmozytom des Os occipitale (Fall wird noch veröffentlicht) hat zu einer feinfleckigen osteoporotischen Destruktion des Knochens geführt. Über die Ausdehnung des Tumors nach innen mußte Klarheit geschaffen werden. Auf dem ap.-Bild waren beide Sinus transversus weitgehend obstruiert. Auf dem seitlichen Bild (Abb. 9) sieht man den intakten Kollateralkreislauf. Er wird gesichert durch normalerweise ganz ungewöhnliche Vv. ascend. frontales, die über noch deutlich sichtbare Gesichtsvenen abfließen. Weiterhin fließt das Blut über Rolandische und Trollardsche Venen zum Sinus cavernosus und vor allem über eine gedoppelte Vena Labbé und einen ausnahmsweise deutlich sichtbaren Sinus sagitt. infer. in kaudalwärts vom Tumor gelegene Venen. Bei einer zur Radikaloperation des Tumors u. U. erforderlichen Unterbindung (sie erwies sich bei der Operation



Abb. 9

Isoliertes Plasmozytom des Os occipitale. Die osteoporotischen Veränderungen sind deutlich sichtbar. Der Sinus sag. sup. ist 2 Querfinger über dem Inion fast ganz verschlossen. Venöse Ableitung über frontale Ascendentes und neu eröffnete basale Venen zum Gesicht. Weiterhin Blutabfluß über eine enorm starke Vena Trollard und 3—4 Rolandische Venen. Eine gedoppelte Vena Labbé und ein ausnahmsweise deutlich gefüllter Sin. sag. inf. leiten das venöse Blut ab.

als nicht notwendig) wäre also der Abfluß über den Kollateralkreislauf gewährleistet. Die Patientin hat den Eingriff reaktionslos und ohne Ausfälle überstanden.

Alle diese Beispiele sollen zeigen, daß die Diagnostik intrazerebraler Prozesse durch eine mehr als bisher übliche Berücksichtigung des Phlebogramms verfeinert werden kann, meist ohne dem Patienten einen zusätzlichen Eingriff zuzumuten. Dabei wurden nur einige wenige Beispiele aufgeführt, die allgemeingültige Bedeutung haben. Im Einzelfall ist unter gleichzeitiger Wertung aller anderen klinischen Daten eine weitere Klärung an Hand spezifischer Phlebogrammveränderungen möglich. Selbstverständlich wird man sich hüten, Einzelheiten zu überwerten, stellt doch auch das Phlebogramm nur eines der diagnostischen Hilfsmittel unter all den anderen dar. Doch glauben wir, daß es mehr Beachtung verdient als seither. Die größere Mühe, die seine Deutung erfordert, lohnt sich oft.

Zusammenfassung

Wert und Wichtigkeit der zerebralen Phlebographie werden an Hand typischer Beispiele besprochen. Verschiebungen der inneren Venen — mit oder ohne vermehrte Blutfüllung — bilden oft das einzige Zeichen, um zentral gelegene Tumoren hinsichtlich Sitz, Wachstumsrichtung und Blutreichtum diagnostizieren zu können. Die Wachstumstendenz dieser Prozesse nach der Hirnrinde zu kann weiterhin daraus geschlossen werden, welche der oberflächlichen Venen zusammen mit den inneren Venen den Blutabfluß bewerkstelligen. Primär oder sekundär hirnatrophische Prozesse zeichnen sich durch eine relativ frühzeitige, besonders deutliche Füllung der inneren Venen aus, da das Stammhirn in seinem Blutbedarf gleichbleibt. Rindennahe Tumoren führen durch die begleitende Hirnschwellung zu einer Obstruktion der Ascendentes. Die Darstellung der venösen Blutleiter (Sinographie) ist für die Beurteilung eines unbeschränkten zerebralen Blutabflusses operationsprognostisch bedeutsam.

Summary

Value and importance of the cerebral phlebography are discussed by typical examples. Displacement of inner veins — with or without increased suffusion — often offer the only sign to diagnose centrally situated tumors as to their size, direction of growth and supply of blood. The tendency of growth of these processes towards the cerebral cortex can furthermore be concluded from the fact which of the superficial veins manage the blood drainage together with the inner veins. Primary or secondary brainatrophic processes are distinguished by a relative early, particular distinct filling of the inner veins, because the demand for blood in the brain stem keeps steady. Tumors near to the cortex result in an obstruction of the "ascendentes" through the concomitant swelling of the brain. The demonstration of the venous vessels (sinography) is important from a surgical and prognostic standpoint for the assessment of a not restricted cerebral blood flow. (*F. H.*)

Résumé

L'auteur relève l'importance et la valeur de la phlébographie cérébrale avec quelques exemples à l'appui. Le déplacement de veines profondes avec ou sans épaississement, est souvent le seul indice qui permette de déterminer le siège de tumeurs centrales, la direction de leur croissance et l'aspect de leur vascularisation. Les

veines superficielles qui assurent l'écoulement sanguin permettent de déterminer l'expansion de la tumeur vers le cortex. Les zones d'atrophie cérébrale primaire ou secondaire se reconnaissent à un dessin relativement rapide et particulièrement net des veines profondes, le pédoncule cérébral restant normalement irrigué. Les tumeurs plus superficielles entraînent par oedème du voisinage une obstruction des veines ascendantes. La sinugraphie qui joue un rôle dans le pronostic opératoire permet de mettre en évidence l'intégrité des sinus. (*P. J.*)

Resumen

Con ejemplos típicos se comentan el valor y la importancia de la flebografía cerebral. Muchas veces el único signo de la existencia de tumores centrales, de su situación, dirección de crecimiento y vascularización sanguínea está dado por el desplazamiento de las venas internas, con o sin aumento de la repleción sanguínea. La tendencia de estos procesos a crecer hacia la corteza cerebral permite deducir cuales son las venas superficiales que conjuntamente con las internas aseguran la derivación de la sangre. Los procesos de atrofia cerebral, primitivos o secundarios, se destacan especialmente por una repleción acusada y relativamente precoz de las venas internas ya que el diencéfalo mantiene invariable sus necesidades sanguíneas. Los tumores situados cerca de la corteza cerebral determinan, como consecuencia de la tumefacción cerebral, una obstrucción de las ascendentes. La proyección de los conductores venosos (sinografía) es, en lo que respecta a una derivación permeable de las venas cerebrales, de importancia pronóstica en cirugía. (*L. M.*)

Schrifttum

Bassett: Neurosurgery 8 [1951]: 59. — Christophe: Presse Medicale [1951]: 1194. — de Crinis-Rüsken: s. Dyes. — Dyes: Nervenarzt 9 [1936]: 11. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 63 [1941]: 63. — Engeset: Acta Radiol. Suppl. LVI [1940]. — Fischer: Zbl. Neurochir. 3 [1938]: 300. — Hédonua: s. Kuntz. — Jäger: Journ. Neurosurg. 8 [1951]: 103. — Kuntz: Neuro-Anatomy, Philadelphia 1950. — Lima: Cerebral Angiography, Oxford. Med. Publ. 1950. — Loff: Aspectos flebograficos da circulacao cerebral, Lisboa 1944. — Lorenz: Zbl. Neurochir. 7 [1942], H. 5/6. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 71 [1949]: 273. — Derselbe: Acta Neurochir. 1 [1951]: 392. — Derselbe: Zbl. Neurochir. 11 [1951]: 171. — Manuelidis: Arch. f. Psych. 1950. — Moniz: Die zerebrale Arteriographie und Phlebographie, Springer, Berlin 1940. — Derselbe: A medicina contemporanea 22 [1934]. — Derselbe: Revue Neurol. 6 [1934]: 1. — Derselbe: Zbl. Neurochir. 4 [1937]. — Derselbe: Zbl. Neurochir. 4 [1937]: 214. — Derselbe: Bollett. d'ell Associac. Med. Triest 29 [1937]: 2. — Ray-Dunbar-Dotter: Journ. Neurosurg. 8 [1951]: 23. — Riechert: Die Arteriographie der Hirngefäße. Urban und Schwarzenberg, Berlin-München 1949. — Derselbe: Zbl. f. Chir. 66 [1939]: 662. — Ryder u. a.: Journ. Neurosurg. 8 [1951]: 46. — Scott: Amer. J. Roentg. 65 [1951]: 619. — Tönnis: Allg. Z. Psych. 102 [1934]. — Torkildsen: Acta Psych. et Neurol. XXXV. — Wickbom: Acta Radiol., Bd. LXXII [1948]. — Wolf-Schmid: Zbl. Neurochir. 4 [1939]: 241

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Kiel (Direktor: Prof. Dr. R. Wanke)

Über diagnostische Befunde bei Peridurographie mit Ausnahme hinterer Bandscheibenvorfälle

Von **H. Junge**

Mit 8 Abbildungen

Während die Brauchbarkeit der Peridurographie für die Diagnose des hinteren Bandscheibenvorfalles seit unserer ersten vorläufigen Veröffentlichung in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift bzw. der speziellen Darstellung im Rahmen einer monographischen Darstellung (Erg. Chir. u. Orth. 1950, Bd. 36) mehrfach Gegenstand von Mitteilungen gewesen ist (Cramer, Säker, Häussler, Loew, Scheiffarth und Bulitta, Albrecht und Dressler, Düttmann, Rosenfeld, Frére u. a.), sind nur spärliche Befunde über die Diagnostik anderer raumbeengender Prozesse im Wirbelkanal publiziert worden, wenn sicherlich auch die Zahl der bei derartigen Krankheiten ausgeführten Peridurographien wesentlich größer sein mag.

Im pathologischen Peridurogramm sind 2 Grundformen zu unterscheiden, einmal Aussparungen im Kontraststreifen, am besten bei seitlichen Aufnahmen im ventralen oder dorsalen Kontraststreifen erkennbar, zum anderen der mehr oder weniger scharf begrenzte peridurale Stop bei Verlegung der Passage.

Da es sich beim Periduralraum um ein den Durasack mantelförmig zirkulär umgebendes Gebilde handelt, wird wegen Überdeckung der Kontrastschatten nur ein aussparender Prozeß von bestimmter Größenordnung an bzw. nur bei bestimmter Strahlenrichtung erkennbar sein. Im a. p. Strahlengang wird beispielsweise eine ventrale Aussparung geringer Größe durch die dorsale Kontrastschicht ausgelöscht, im tangentialen seitlichen Bild gegebenenfalls aber als Defekt in Erscheinung treten. Wenn man im Wirbelsäulenpräparat verschieden große Paraffinkügelchen in den Periduralraum einbringt und nun die Kontrastfüllung von beiden Seiten her vornimmt, d. h. also den „Tumor" einkreist, läßt sich nachweisen, daß entsprechende pathologische Gebilde etwa die Größe von 6—7 mm mindestens haben müssen, um nachweisbar zu sein (Abb. 1).

Wir haben für die Kontrastfüllungen grundsätzlich die durch 10% Periston visköse 35%ige Perabrodil M-Lösung mit 1% Novocainzusatz verwendet.

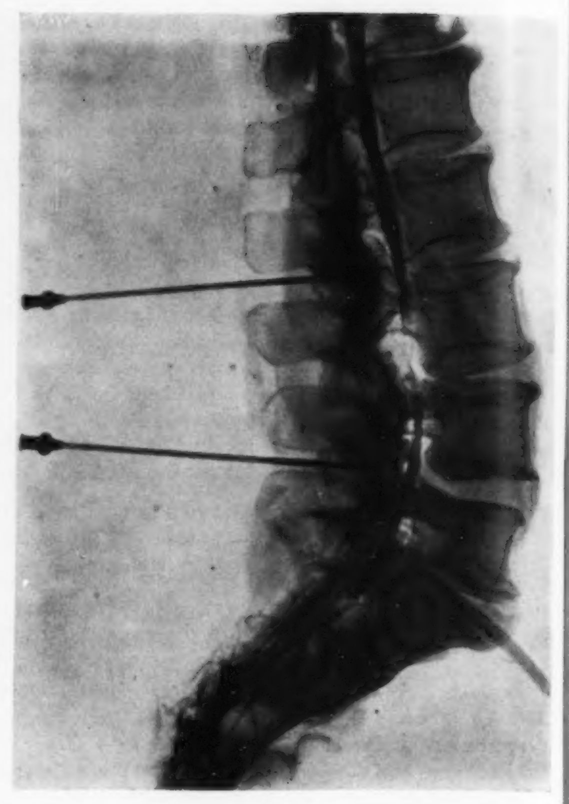


Abb. 1

Tumoren: Bei Tumoren des Wirbelkanales entsteht vorwiegend das Bild des periduralen Stop, hervorgerufen nicht nur durch das in den Periduralraum eingedrungene oder ihn verdrängende Tumorgewebe, sondern auch begrenzt durch zusätzliche reaktive, adhäsive Prozesse in der Randzone des Tumors. Der Prozeß zeigt daher im Periduralraum eine größere Ausdehnung.

In Abb. 2a und b handelt es sich um einen 36jährigen Patienten, der mit zunehmenden radikulär ausstrahlenden Schmerzen in der LWS erkrankt war. Der 2. LW zeigte Strukturveränderungen. Die peridurale Kontrastfüllung wurde von je einem Einstich in Höhe von L 4/5 bzw. D 11/12 aus vorgenommen und erweist, daß der Prozeß im Periduralraum bereits von L 1—4 reicht. Operative Bestätigung durch Laminektomie, es lag ein Sarkom vor. Leider ist das Kontrastband der kranialen Begrenzung schlecht reproduzierbar. In derartigen Fällen ist im Gegensatz zur Vorfalldiagnose auch das sagittale Bild von besonderer Bedeutung. Infolge des Stops staut sich das Kontrastmittel vor dem Hindernis zu großer Dichte an, wie es bei normalen Verhältnissen ungehinderter Ausbreitung niemals der Fall ist. Diese besonders dichte Schattenbildung ist bei allen Stops, besonders ausgesprochen beim sakralen Einstich, auffallend.

Abb. 3 zeigt einen weiteren extraduralen Tumor, eine Ca-Metastase mit Fraktur des 3. LW. Man sieht sehr schön den unregelmäßigen Defekt durch den Tumor, die Abdrängung von ventral her, so daß der Stop spitz zulaufend dargestellt ist.

Ein ganz ähnliches Bild zeigte ein retroperitoneales Lymphosarkom, das durch die Zwischenwirbellöcher sanduhrförmig in den Periduralraum eingedrungen war und klinisch heftige Wurzelschmerzen hervorgerufen hatte. Zu beachten ist in diesem Bilde die Kontrastdarstellung des Wurzelabganges zwischen L 3/4 und L 4/5.

Bei insgesamt 10 Fällen extraduraler Tumoren war der Stop in 9 Fällen nachweisbar, ein Bild war technisch nicht ausreichend.

Aber auch intradurale Tumoren, 2 Fälle von Caudaneurinomen, ließen sich durch periduralen Stop erfassen. In Tumorhöhe war der Periduralraum durch Adhäsionen verödet. (Myelographisch und operativ bestätigt.) In einem weiteren Fall, einem intramedullären Hämangiom, war der Kontrastbefund normal, entsprechend auch dem operativen Befund im Periduralraum.

Häussler bildet ein lumbales Neurinom mit bogenförmiger Abdrängung des Kontrastmittels ab, zu einem Stop war es wegen der Größe von nur 1 cm nicht gekommen. Scheiffarth und

Bulitta beschreiben ebenfalls 2 Fälle von Caudaneurinomen mit Stop. Diese Beobachtungen sind häufig klinisch gegen hintere lumbale Bandscheibenvorfälle schwierig abzugrenzen. Die Peridurographie kann die Diagnose erleichtern durch die Lage des Stop in Höhe der Bandscheibe oder nicht. Auch der Bandscheibenvorfall, wenn er vor allem mit stärkerer Umgebungsreaktion einhergeht, kann unter dem Bilde des totalen Stop in Erscheinung treten. Die größere Bedeutung hat die Peridurographie jedoch nicht für die intraduralen Tumoren, sondern für die extraduralen, meist von der Wirbelsäule ausgehenden. Hier erscheint es möglich, auch die wichtige Frühdiagnose zu stellen, da es bekanntermaßen lange Zeit dauern kann, ehe ein Wirbelprozeß sichere Röntgenveränderungen setzt. Häussler erwartet von der hohen Peridurographie diagnostische Aufschlüsse bei zervikalen Tumoren, ohne bisher aber Gelegenheit gehabt zu haben, eine entsprechende Beobachtung machen zu können. U. E. ist die hohe Peridurographie abzulehnen, da trotz aller Vorsichtsmaßnahmen eine intradurale Kontrastmittelinjektion vorkommen und gefährliche Zwischenfälle hervorrufen kann.



Abb. 2a



Abb. 2b

Wir haben die Peridurographie auf die kaudalen Wirbelabschnitte beschränkt und möglichst die sakrale Injektion bevorzugt. Bei lumbalem Zugang ist entsprechend weit vom Tumor entfernt einzugehen, um nicht in einen pathologisch veränderten Periduralraum zu gelangen.

Wirbelverschiebungen: Bei osteochondrotischer Dorsaldislokation bzw. Pseudospondylolisthesis kann entschieden werden, ob gleichzeitig ein Bandscheibenvorfall vorhanden ist.

Im Präparat der Abb. 5 handelt es sich um eine spondylarthrotische Wirbelsäule mit einer leichten pseudospondylolisthetischen Verschiebung von L 4 über L 5 nach vorn. Man sieht hier sehr schön den Verlauf der hinteren Bandscheibenkontur, eine Abhebung und Verdünnung des ventralen Kontraststreifens. Die Spitze der Punktionsnadel liegt im Periduralraum.

Bei der sog. echten Spondylolisthesis mit Spaltbildung im Zwischengelenkstück ist der Wirbelkanal in Höhe der Gleitebene nicht etwa verengt, sondern zeigt im Gegenteil eine Erweiterung. Die vordere Kontur macht die Stufenbildung peridurographisch nicht mit, diese ist vielmehr durch ein Füllgewebe ausgefüllt, auf dem der ventrale Kontraststreifen liegt und die Knochenkanten überbrückt. In nicht sehr hochgradigen Gleitfällen ist dieses Verhalten wie auch Prilip-Buus zeigen konnte, gut zu studieren. Der Wurzelabgang kann ausreichend dargestellt werden, die Wurzel selbst wird durch den Gleitvorgang meist nicht besonders geschädigt oder überdehnt, vielmehr beruhen Kreuzschmerzen gerade bei beginnenden Gleitfällen auf der zwangsläufig damit verbundenen Bandscheibenlockerung, die gleichzeitigen Ischialgien nicht selten auf einem begleitenden Bandscheibenvorfall.



Abb. 3



Abb. 4

Eine typische derartige Beobachtung, bei der ein lateraler präsakraler Vorfall operativ entfernt werden konnte, ist in Abb. 6 dargestellt. Spondylolisthesis 1. Grades nach Meyerding mit Interartikularspalt. Im ventralen Kontraststreifen sieht man eine präsakrale Bandscheibenvorwölbung, deutliche Abhebungen auch bei L 3/4 und auch L 4/5. Auffallend ist die horizontal anstatt spitzwinklig schräg nach abwärts abgehende, also offenbar nach aufwärts gedrängte Wurzel S 1. Bei der Operation sah man dementsprechend die Wurzel durch den kaudalwärts liegenden Vorfall abgedrängt, sie lief zunächst rechtwinklig nach lateral, knickte erst dann in Richtung auf das Zwischenwirbelloch ab.

Bei längerem Bestehen stärkeren Gleitens kommt es zu reaktiven Veränderungen in Höhe der Gleitebene, so daß bei sakraler Füllung ein Stop entsteht. Abb. 7 zeigt dieses Verhalten bei einer Spondylolisthesis 3. Grades. Zu beachten ist einmal die unregelmäßige klumpige Begrenzung, sowie die größtenteils halbseitige Füllung. Ein großes präsakrales Kontrastmitteldepot hat sich bereits ausgebildet.

Bei echter Spondylolisthesis kommt es also zu 3 Erscheinungsbildern im Periduogramm:

1. Bei beginnenden Formen evtl. zur Darstellung eines Vorfalles der Gleitbandscheibe oder darüber.
2. Bei deutlicher Stufenbildung zur Überbrückung der durch Füllgewebe ausgeglichenen Stufe der dorsalen Wirbelkörperkanten, gleichzeitig sagittale Erweiterung des Wirbelkanales.
3. Bei älteren Gleitfällen zu unregelmäßigen Stopbildern in Höhe der Gleitebene infolge reaktiver Gewebsprozesse.

Morbus Bechterew: Die periduralen Bilder sind uncharakteristisch. Auffallend war in unseren Fällen ein klumpiges Kontrastbild, das auf sklerotische Veränderungen im periduralen Fettgewebe schließen läßt, wie wir es auch bei sehr alten Individuen antreffen.

Wirbelfrakturen: Bei frischen Fällen entstehen durch das Frakturhämatom unregelmäßige Bilder ohne diagnostischen Wert. Später kommt es zu Stopbildern durch Narbenbildung. Düttmann veröffentlichte eine Fraktur des 3. LW mit Lähmungen, wobei neben einem Stop

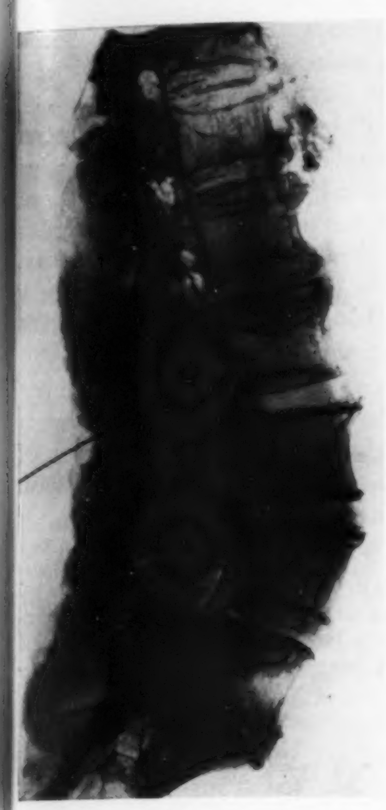


Abb. 5



Abb. 6

in Frakturhöhe die Umscheidung eines kleinen Schattens sichtbar war. Dieser entsprach bei der Operation einem Knochenfragment im Wirbelkanal.

Spondylitis: Daß entzündliche Veränderungen und Verödungen im Wirbelkanal ganz ähnliche Bilder hervorrufen, z. B. Epiduritis, Spondylitis usw., liegt auf der Hand. In einem Falle einer Spondylitis-Tbc. konnte der vermutliche Herd in Höhe des 5. LW erwartet werden, ehe ein positiver Knochenbefund vorhanden war. Der Verdacht bestätigte sich in der Folgezeit.

Bei einem Präparat eines alten Tbc.-Gibbus wurde eine so große Kontrastmittelmenge injiziert, daß sie normalerweise zur Füllung des gesamten Periduralraumes genügt hätte. Bereits weit unterhalb des Gibbus war der Periduralraum unregelmäßig verödet und nicht mehr gefüllt.



Abb. 7

Deformitäten: Bei statischen Deformitäten der Wirbelsäule, insbesondere schweren Skoliosen, sind unsere Befunde ohne besondere diagnostische Bedeutung und Charakteristik gewesen.

Spina bifida: Interessant sind noch Befunde, die man evtl. bei der Spina bifida erheben kann und die schon französische Autoren wie Sicard und Forestier vor etwa 30 Jahren bei epiduraler Jodölfüllung beschrieben haben. In Höhe der kongenitalen Störung pflegt entsprechend dem ganzen Entwicklungssegment auch das peridurale Gewebe verändert zu sein. Es wurden Stränge, lipomartige Bildungen, gesehen und von einigen Autoren, neuerdings Gohrbandt, mit gleichzeitiger Enuresis nocturna in Verbindung gebracht. In einem solchen Fall erhielten wir ein Bild ähnlich einem unregelmäßigen Stop in Höhe der Gleitebene bei Wirbelgleiten. Die Indikation zur operativen Revision könnte durch derartige Befunde unterstützt werden.

Abschließend sei noch auf eine wohl einmalige Beobachtung eines geradezu experimentellen Stops hingewiesen, wobei ein Infanteriegeschoß mit der Spitze nach kaudal vom Periduralraum der oberen LWS herabgewandert und mit der Spitze im oberen Sakralkanal steckengeblieben war. Der Fall wurde mit entsprechenden Kontrastbildern im Zbl. f. Chir., 1949, S. 236 mitgeteilt.

Zusammenfassung

Es wird über diagnostische Befunde bei der periduralen Kontrastdarstellung mit Perabrodil M viskös bei Wirbel- und Rückenmarkstumoren, bei Wirbelverschiebungen verschiedenster Art, entzündlichen Erkrankungen der Wirbelsäule, beim Morbus Bechterew, bei Traumen und Spina bifida berichtet. Eine allgemeine Anwendung der Methode ist nicht zu empfehlen, da es bei intraduraler Injektion des Kontrastmittels zu erheblichen Zwischenfällen kommen kann.

Summary

The diagnostic findings at the peridural opaque demonstration with perabrodil M viscös in tumors of the spine and vertebrae, in heterogeneous displacements of vertebrae, inflammatory diseases of the spine, in Morbus Bechterew, in injuries and spina bifida are reported. A general administration of this method can not be recommended as severe accidents may occur in using this opaque medium for intradural injection.

(*F. H.*)

Résumé

Communication des résultats obtenus par la péridurographie au Perabrodil M visqueux dans les tumeurs de la colonne et de la moëlle, dans les dislocations vertébrales, dans les maladies inflammatoires de la colonne, dans la maladie de Bechterew, les traumatismes et le spina bifida. Une trop grande extension de la méthode n'est pas souhaitable elle n'est pas sans danger.

(*P. J.*)

Resumen

Se detallan los hallazgos diagnósticos logrados por medio de la peridurografía con Perabrodil M viscoso en tumores de la columna vertebral y de la médula, en los desplazamientos de cuerpos vertebrales de diversa naturaleza, en afecciones inflamatorias de la columna vertebral, en la enfermedad de Bechterew, en traumatismos y en la espina bífida. No es recomendable un empleo general del procedimiento ya que la inyección intradural de la substancia de contraste puede motivar serios accidentes.

(*L. M.*)

Schrifttum

Albrecht und Dressler: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 203. — Düttmann: Langenb. Arch. 264 [1950]: 450, Kongr.-Bd. — Frere: Zbl. Chir. 75 [1950]: 587. — Gohrbandt: Zbl. Chir. 75 [1950]: 924. — Häussler: Fortschr. Röntgenstr. 74 [1951]: 525. — Junge: Zbl. Chir. [1949]: 236. — Derselbe: Erg. Chir. Orth. 36 [1950]. — Derselbe: Nervenarzt [1952] (im Druck) — Priip Buus: Acta orth. scand. XIV [1943]: 1. Sicard und Forestier: Rev. Neur. [1921]: 1264.

Aus dem Strahleninstitut des Allg. Städt. Krankenhauses Nürnberg (Vorstand: Obermedizinalrat Dr. G. Hammer)

Ein Beitrag zur Kenntnis der Acroosteolyse

Von **H. Wieland**

Mit 6 Abbildungen

Die Veröffentlichung von Harnasch über einen Fall von Acroosteolyse veranlaßt uns, über eine ähnliche Beobachtung zu berichten:

Familienanamnese: Beide Eltern leben, die Mutter sei seit einigen Jahren zuckerkrank, außerdem sei sie kropfleidend, der Vater habe einen Lungenfehler, aber keine Tuberkulose; 10 Geschwister, seien alle gesund, ein Bruder sei gefallen. Keine Nervenkrankheiten in der Familie bekannt.

Eigene Anamnese: Kinderkrankheiten nicht erinnerlich, normale Kindheitsentwicklung. Nach der Schulentlassung in der Landwirtschaft tätig, mit 20 Jahren geheiratet, arbeitet jetzt als Wäscherin. Menarche mit 15 Jahren, Menses 21/3, früher ohne Beschwerden. 5 normale Geburten, Kinder alle gesund. Seit einem Jahr hätten sich die Regelblutungen verstärkt und seien schmerzhaft. Regel jetzt alle 28 Tage, jeweils 4 bis 5 Tage dauernd. Sie habe öfters eitrige Mandelentzündung gehabt, vor 2 Jahren Tonsillektomie, sonst sei sie immer gesund gewesen. Seit einem Jahr bemerke sie, daß sie stark an Gewicht zunehme, obwohl sie nur wenig esse; manchmal nehme sie nur eine Mahlzeit am Tage ein, trotz der schweren Arbeit. Seit dieser Zeit seien die Finger dicker und schmerzhaft geworden, vor allem der kleine Finger und der Ringfinger rechts, sowie der kleine Finger links und beide Großzehen. Die Nägel wüchsen schneller, seien rissig und verkrüppelt, sie müsse sie dauernd abschneiden, sonst würden sie abbrechen. Die Schmerzen seien eigentlich immer vorhanden, sie würden aber bei Bewegung zunehmen und zögen sich manchmal die Arme und Beine hinauf. Gelegentlich habe sie Ameisenlaufen in den Fingerspitzen, oft auch an der Nase. Sie fühle sich allgemein matt und müde und habe wenig Appetit, aber viel Durst, sie müsse reichlich trinken. Stuhlgang seit dieser Zeit alle 2 bis 3 Tage, früher täglich. Wasserlassen könne sie genügend, manchmal sei es schmerzhaft. Seit sie mit Spritzen behandelt worden sei, habe sie einen Ausschlag, der jucke und sich immer mehr ausbreite.

Befund: 38jähriger auffallend dicker Mischtyp. Gleichmäßige Fettverteilung, bei relativ geringer Beteiligung des Gesichtes. Psoriatische Effloreszenzen an den Streckseiten der Extremitäten, am Stamm und am behaarten Kopf. Haut gut durchblutet. Dermographismus albus. Zunge belegt. Gebiß sanierungsbedürftig. Stellungsanomalie der Zähne. An den inneren Organen kein krankhafter Befund. RR 140/110, Puls ca. 70/min.

Derbe, breite Hände; der 4. und 5. Finger rechts, sowie der 5. links sind auffallend verdickt, gering gerötet (Abb. 1). Die Haut ist hier etwas atrophisch, die Nägel der befallenen Finger weisen trophische Störungen auf, jedoch keine wesentliche Längs- und Querriffelung. Ähnliche Störungen, nur vielleicht etwas geringer, finden sich an den beiden Großzehen und der 4. Zehe rechts, die besonders schmerzhaft sind (Abb. 2).



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3 Abb. 4

Neurologisch: Völlig o. B.

Psychisch: Ruhig, freundlich. Lacht gern einmal; dem Bildungsniveau entsprechend intelligent, wirkt insgesamt etwas langsam, schwerfällig und unbeholfen, sonst unauffällig.

Weitere Befunde: Luische Reaktion im Blut negativ. BKS 8/18. Rest-N 15,3mg/%. Blutkalzium 10,25mg/%. Blutzucker 0,096%. Grundumsatz: Sollwert 1622 Cal, Meßwert 1766,89 Cal, Abweichung + 8%. Blutbild: HB 75%, Ery 4,36 Mill., FI 0,87, Leuko 6400, Basophile 1, Eos. 4, Segment 56, Lympho 20, Mono 5. Bluteiweißrelationen: Gesamteiweiß 8,19%. Albumine 3,97%. Globuline 4,22%. Eiweißquotient 0,94 — Globulinvermehrung. Der Phosphorgehalt des Blutes ist mit 1,89 mg/% vermindert. Eine Glukosebelastung ergibt annähernd normale Werte. Beim Wasserstoß zeigt sich eine starke Retention: Nach 2 Stunden sind von 1500 ccm nur 730 ccm, nach 4 Stunden erst 778 ccm ausgeschieden, bei guter Verdünnung (1000) und Konzentration (1035).

Ekg: Sinusrhythmus, normale Überleitung. Linkstyp. Für Myokardschaden kein sicherer Anhalt.

Hautfachärztlich wurde die Psoriasis bestätigt. Die Nagelveränderungen können nach Angabe des Facharztes mit der Psoriasis in Zusammenhang stehen, nicht jedoch die anderen Veränderungen.

Röntgenbefunde: Am Schädel sind keine krankhaften Veränderungen erkennbar, lediglich die Sella ist auffällig klein, ihre Maße: Länge 7 mm, Tiefe 4,5 mm. Rechte Hand: Die Endphalanx V zeigt einen stark verminderten Kalkgehalt, das distale Ende fehlt, der Gelenkspalt zwischen Mittel- und Endphalanx ist nicht mehr zu erkennen. Am Köpfchen der Grundphalanx ist an der Ulnarseite ein kleiner Defekt erkennbar, von der Endphalanx sind nur noch Spuren erhalten, von der Mittelphalanx IV fehlt das Köpfchen, die Kontur der Mittelphalanx ist hier unregelmäßig. Abgebrochene Nadel in den Weichteilen dorsal der Grundphalanx IV (Abb. 3). Linke Hand: Das Gelenk zwischen Mittel- und Endphalanx V zeigt eine Verschmälerung des Gelenkspaltes, die Endphalanx V ist zugespitzt, die Kontur im Bereich des Köpfchens der Mittelphalanx ist unregelmäßig (Abb. 4). Rechter Fuß: Die Endphalanx V fehlt vollständig, die Mittelphalanx ist deformiert und wesentlich kleiner. Die Endphalanx IV ist zugespitzt, ihre Basis ist unregelmäßig konturiert, das Köpfchen der Mittelphalanx IV ist ebenfalls unregelmäßig begrenzt. Von der 3. Zehe ist nur noch die Basis der Grundphalanx erhalten, Mittel- und Endphalanx fehlen hier vollständig (Abb. 5). Linker Fuß: Die Endphalanx V fehlt vollständig, von der Mittelphalanx sind nur noch Reste erkennbar. Auch an der 4. Zehe ist der Kalkgehalt der Mittel- und Endphalanx deutlich verringert. Die Endphalanx I ist zugespitzt, ihre Basis ist unregelmäßig begrenzt. Das Köpfchen der Grundphalanx I zeigt unregelmäßige Konturen und kleine Knochendefekte, der Kalkgehalt ist ebenfalls herabgesetzt (Abb. 6). Brustwirbelsäule: Es findet sich eine Kyphose der mittleren Brustwirbelsäule mit Spondylosis deformans.



Abb. 5



Abb. 6

Die übrigen Aufnahmen des Skeletts ergeben keinen krankhaften Befund.

Die Behandlung: Präphyson, 2mal wöchentlich eine Ampulle. Elityran, 3mal eine Tablette täglich, Ovibion, 3mal täglich 10 Tropfen. Zur Entwässerung wurden 2mal wöchentlich 2,0 Salyrgan gegeben. Späterhin erhielt die Patientin zusätzlich Cortiron, gleichzeitig Vitamin B, C, E, ferner AT 10 und Kalzium. Durch die Behandlung ließen die anfänglich ziemlich starken Spontanschmerzen nach, jedoch könnte dies auch im Zusammenhang mit der Arbeitsruhe stehen.

Die klinische Diagnose lautete: Pluriglanduläre Insuffizienz, mit vorwiegender Beteiligung der Hypophyse und Thyreoidea. Osteolyse verschiedener Finger- und Zehenphalangen.

Zusammenfassung der röntgenologischen Befunde:

1. Osteolyse der Mittel- und Endphalanx des 4. und 5. Fingers rechts.
2. Osteolyse der Mittel- und Endphalanx des 5. Fingers links.
3. Osteolyse der End- und Mittelphalangen der 5. Zehe rechts und links, der 4. Zehe rechts, der Grund-, Mittel- und Endphalanx der 3. Zehe rechts, sowie teilweise der Großzehe links.
4. Relativ kleine Sella.
5. Kyphose der mittleren Brustwirbelsäule mit Spondylosis deformans.

Die erhobenen Befunde haben eine auffallende Ähnlichkeit mit dem von Harnasch mitgeteilten Fall. Die osteolytischen Prozesse lassen sich nicht bei den sonst mit ähnlichen Erscheinungen einhergehenden Erkrankungen einreihen. Klinisch und röntgenologisch konnten ausgeschlossen werden: Die Lepra anaesthetica, Syringomyelie, Ostitis multiplex cystoides Jüngling, die kryptogenetische, progressive, lokalisierte Osteolyse, Arthritis mutilans, Osteoarthrosis myelodysplastica. Auch eine Tabes konnte ausgeschlossen werden.

Harnasch kommt nun zur Überzeugung, daß offenbar ein neues Krankheitsbild mit bisher unbekannter Genese vorliege. Im Gegensatz zur Acromegalie führt er die Genese auf eine Minderfunktion der eosiniphilen Zellen des Hypophysenvorderlappens zurück.

Ähnliche Krankheitsbilder werden in der Monographie von Leger bei Masson, Paris beschrieben. In dieser Monographie werden die bisher in der Literatur veröffentlichten Fälle zusammengestellt. Es werden etwa 20 Beobachtungen aufgezählt. Die Verfasser sind der Meinung, daß es sich um ein, im großen und ganzen nur röntgenologisch erfaßbares Krankheitsbild handelt, da keine Konkordanz zwischen den sonstigen Störungen und den destruktiven Knochenprozessen

besteht. In manchen Fällen bleibt die Osteolyse über lange Jahre unverändert, gelegentlich wird aber auch eine Progression beschrieben. Die Veränderungen selbst sind in den meisten Fällen als schmerzlos angegeben. Im allgemeinen ist auffällig, daß der manchmal recht erhebliche Knochenprozeß relativ geringe, funktionelle Ausfälle verursacht. Die Sensibilität kann gestört sein, es sind aber auch Fälle beschrieben, die keinerlei neurologische Zeichen erkennen ließen. Die Untersuchungen des Blutes zeigen im allgemeinen einen normalen Kalkgehalt des Serums (8,8—11,0). Die Phosphatase war gelegentlich gering vermindert, Cholesterin manchmal etwas vermehrt. Der Grundumsatz war in einigen Fällen leicht vermehrt, die Wassermannsche Reaktion fast immer negativ. Leger gibt auch als einziger, in der uns zugänglichen Literatur, pathologisch-anatomische Befunde an: „Makroskopisch habe man den Eindruck einer fettigen Degeneration des Knochens und auch mikroskopisch sei letztere nachweisbar gewesen." In einem Fall sei folgender histologischer Befund erhoben worden (Dupas): „Fibröses, sehr gefäßreiches Gewebe, in dem noch vereinzelt winzige Knochenbälkchen zu sehen sind, keine entzündlichen Veränderungen, keine Riesenzellen. Dem Aspekt nach könne es sich um eine Art Ostitis fibrosa handeln." Auch von diesem Autor wird die Ätiologie als ungeklärt bezeichnet. Von mancher Seite werde eine rheumatische Genese angenommen. Leriche erklärte die Osteolyse durch eine aktive Hyperämie, durch Störungen der Gefäßinnervation. Er reiht solche Fälle bei der Osteoporose ein und faßt die Osteolyse gewissermaßen als Superlative der Osteoporose auf.

Bohatirchuk beschreibt einen Fall von multiplen, destruktiven Prozessen an den Phalangen. Der Befund scheint, da Bilder dieser Arbeit nicht beigegeben sind, denen einer Osteolyse zu ähneln. Anamnetisch wird auch hier angegeben, daß die Finger zum Teil dicker und kürzer geworden seien. Bei den ersten Röntgenaufnahmen sei kein krankhafter Befund erhoben worden, erst 4 Jahre später hätten sich die ersten Veränderungen im Röntgenbild gezeigt. Der Blut-Kalzium-Wert war mit 18 Milligramm etwas erhöht. Im Röntgenbild zeigten sich osteolytische Veränderungen an den Phalangen beider Hände. Gleichzeitig wurden in den verschiedensten Weichteilen Verkalkungen festgestellt. Als Ursache nimmt der Verfasser eine glanduläre Unterfunktion an, da die Krankheit während des Klimakteriums begonnen hätte, andere neurologische Erkrankungen mit ähnlichen Knochenveränderungen hätten sich ausschließen lassen.

Von Kleinsorge werden acroosteolytische Erscheinungen bei der Osteomalacie beschrieben. In dem von ihm angeführten Fall finden sich aber osteomalacische Zeichen am gesamten übrigen Skelett. Es wäre denkbar, daß eine beginnende Osteomalacie das Bild einer Acroosteolyse bieten könnte.

In einem von Fiedler berichteten Falle mit osteolytischen Prozessen an den lateralen Enden des Acromeon beiderseits und an den lateralen Epicondylen beider Humeri wird eine Überlastung in Gefangenschaft als Ursache genannt, gleichzeitig weisen der vorhandene Status seborrhoicus und eine beginnende Bechterewsche Erkrankung auf eine Funktionsstörung im Zwischenhirn im Sinne von Speransky und Vaubel hin.

Es scheint doch offenbar von sämtlichen Autoren eine Fehlleistung der innersekretorischen Organe angenommen zu werden. Gleichzeitig dürfte aber auch eine zentral-nervöse Störung vorliegen. Diese würde die Symmetrie dieser osteolytischen Prozesse erklären.

Im Gegensatz dazu stehen posttraumatische Osteolysen wie sie von Werder und Alnor an den lateralen Klavikulaenden beschrieben werden. Bei den genannten Autoren finden sich keine Frakturen, es ist lediglich ein stumpfes Trauma vorausgegangen. Als Ursache nimmt Alnor eine Plexusschädigung mit trophischen Störungen oder Ernährungsstörungen durch Verletzung der Art. acromialis aus der thoracoacromialis an.

Uehlinger beschreibt im Lehrbuch der Röntgenologie von Schinz-Baensch-Friedl 3 Fälle von kryptogenetischer lokalisierter Osteolyse im Anschluß an Frakturen des Metacarpale II und der Ulna. Er unterscheidet 3 Formen der Osteolyse:

1. Knochenusur; 2. Knochenkaries; 3. Knochenkaverne.

Ob bei dem von Harnasch beschriebenen Fall von Acroosteolyse und bei den ähnlichen Fällen, die von französischen Autoren mit essentieller Osteolyse bezeichnet werden, ein isoliertes Krankheitsbild vorliegt, kann, solange die Ätiologie nicht geklärt ist, mit Sicherheit nicht entschieden werden.

Zusammenfassung

Es wird über einen Fall mit osteolytischen Prozessen an beiden Händen und beiden Füßen berichtet, der eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von Harnasch zur Diskussion gestellten Krankheitsbilde der Acroosteolyse hat. Ähnliche Fälle aus der Literatur werden verglichen. In ätiologischer Hinsicht kommen die Autoren zur Annahme zentral-nervöser Störungen und Fehlleistungen innersekretorischer Organe. Die Abgrenzung eines besonderen Krankheitsbildes scheint bei der nicht sicher bewiesenen Ätiologie vorerst noch nicht möglich.

Summary

A case is reported with osteolytic processes on both hands and both feet similar to the aspect of acro-osteolysis rendered for discussion by Harnasch. Similar cases from the literature are compared with. From an etiologic point of view the authors think of central-nervous disturbances and inefficiency of organs with inner secretion. It does not seem possible yet to delimit a special aspect of a disease as long as the etiology is not proved. (*F. H.*)

Résumé

Communication d'un cas montrant des lésions ostéolytiques des mains et des pieds, présentant une certaine analogie avec le syndrome décrit par Harnasch. L'auteur le compare à certains cas analogues publiés jusqu'ici et admet comme étiologie des troubles du système nerveux central et un dérèglement hormonal. L'incertitude qui plane encore sur l'origine de l'affection ne permet pas encore de la décrire comme une entité morbide bien définie. (*P. J.*)

Resumen

Se comunica acerca de un caso que presenta procesos osteolíticos en ambas manos y pies, cuadro que tiene cierta semejanza con el cuadro patológico actualizado por Harnasch, el de la acro-osteólisis. Se comparan casos parecidos consignados en la literatura. Desde el punto de vista etiológico, los autores admiten trastornos nerviosos centrales y disfunción de glándulas de secreción interna. La caracterización de un cuadro nosológico peculiar no parece ser factible, por el momento, teniendo en cuenta que la etiología del proceso no está demostrada. (*L. M.*)

Schrifttum

Alnor: Fortschr. Röntgenstr. 75, 3 [1951]: 364. — Bohatirchuk: Am. J. of Roentgenology and Radium Therapy 64, 4 [1950]. — Fiedler: Fortschr. Röntgenstr. 74, 2 [1951]: 241. — Harnasch: Fortschr. Röntgenstr. 72, 3 [1950]: 352. — Kleinsorge: Fortschr. Röntgenstr. 73,4 [1950]: 171. — Leger: Maladies du Squelette, Mason, Paris 1949. — Lessmann und Poth: Fortschr. Röntgenstr. 72,2 [1949]: 197. — Schinz, Baensch, Friedl: Lehrbuch der Röntgenologie, 5. Auflage, 1952. — Vaubel: Dtsch. med. Wschr. 74 [1949]: 11. — Derselbe: Dtsch. med. Wschr. 73 [1948]: 33/34. — Werder: Schweiz. med. Wschr. 34 [1950].

Nachtrag bei der Korrektur

In der Zwischenzeit konnten wir einen weiteren Fall mit ähnlichen Veränderungen beobachten. Der Patient war auf der Hautklinik wegen einer Pityriasis rubra pilaris zur Aufnahme gekommen. Dabei sind die Zehen aufgefallen:

Die Großzehen beiderseits sind knollig verdickt, nicht druckschmerzhaft. Ihre Haut ist auf der Lauffläche um mehrere Millimeter verdickt. Die 2. und 3. Zehe links sind ebenfalls verkürzt, knollig aufgetrieben. Die übrigen Zehen sind fast alle mehr oder weniger stark verkürzt. Die Nägel, besonders die der Großzehen, sind aufgesplittert, glanzlos, stark verdickt und zeigen auf ihrer Unterfläche krümeligen Detritus (Abb. 7).



Abb. 7



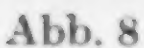


Abb. 8



Abb. 9

Die Röntgenaufnahmen des linken Fußes ergaben:

Es sind nur noch die Grundphalangen der Zehen vorhanden. Von der Endphalanx I findet sich ein kleiner Rest. Mittel- und Endphalanx II und III fehlen vollständig. Von der Mittelphalanx IV und V ist ebenfalls noch ein kleiner Rest vorhanden (Abb. 8).

Rechter Fuß: Von der Endphalanx I ist nur noch ein Teil der Basis vorhanden. Die Grundphalanx I zeigt am Köpfchen kleine Defekte. Bei II ist die Mittelphalanx noch dargestellt, sie ist deutlich am Ende zugespitzt. Bei III ist nur noch die Grundphalanx vorhanden. Bei IV und V kommt distal der Grundphalanx nur noch ein kleiner Knochenrest zur Darstellung (Abb. 9).

Der Patient gibt an, daß diese Veränderungen an seinen Zehen etwa vor 10 bis 15 Jahren begonnen hätten. Er habe dies aber für völlig normal gehalten. Der jetzt 71 jährige Patient hat nie Beschwerden an den Füßen gehabt. Die Untersuchungen des Blutes ergaben normale Werte. Eine Ursache für den osteolytischen Prozeß konnte nicht ermittelt werden.

Allgemeines Röntgeninstitut der Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf (Leiter: Prof. Dr. R. Prévôt)

Lumbale Bandscheibenveränderungen ohne klinische Beschwerde

Von **W. Rausch**

Mit 5 Abbildungen

Bei der Entstehung von Lumbago und Ischialgie wird heute in der mechanischen Einwirkung auf die Nervenwurzel der wesentliche pathogenetische Faktor gesehen. Je stärker die anatomischen Veränderungen, um so sicherer glaubt man Ursache und Ort der Beschwerde gefunden zu haben. Dieser Meinung stehen jedoch vielfach die Erfahrungen der täglichen röntgenologischen Praxis entgegen. Häufig genug sind bei Patienten, die wegen anderer Klagen röntgenologisch untersucht wurden, erhebliche Bandscheibenveränderungen als Zufälligkeitsbefunde erhoben worden. Es scheint, daß die Stärke morphologischer Befunde nicht immer dem Grad der Beschwerde entspricht.

Der nativen Röntgendiagnostik käme demnach nur die Bedeutung zu, einen anderweitigen, ähnliche Symptome hervorrufenden Knochenprozeß auszuschließen. Die üblichen Routineaufnahmen der lumbalen Wirbelsäule vermögen allerdings wenig mehr auszusagen, da sie nur ein unvollständiges Bild des anatomischen Zustandes vermitteln und nichts über die funktionellen Bewegungsgrößen der Segmente aussagen.

Störungen von Stabilität und Mobilität sind aber Zeichen von Bandscheibendegeneration und deren Folgen auf die Spinalwurzel und zugleich Gradmesser der vielseitigen Wechselwirkungen zwischen mechanischem Reiz und Reizbarkeit des Nerven. Das Erfassen dieser dynamischen Vorgänge könnte das klinische Bild erweitern und ergänzen. Es ist deshalb eine Röntgenmethode notwendig, die die abnormen Bewegungen der Wirbelkörper in horizontaler Ebene und um die vertikale Achse darstellt und ihre Lokalisation auf einzelne Segmente gestattet.

Mit der von Knutsson angegebenen Technik durch Aufnahmen in horizontalem Strahlengang in maximaler Beugung und Streckung bei stehendem oder sitzendem Patienten lassen sich die durch vermehrte Horizontalbeweglichkeit ausgezeichneten Stadien früher und unkomplizierter Instabilität nachweisen.

In ähnlicher Art konnten Begg und Falkoner in klinisch unsicheren Fällen durch Darstellung einseitig verminderter Beweglichkeit der Wirbelkörper um die Längsachse die Diagnose oft bestätigen und sie durch nähere Lokalisation ergänzen. Es kommt hierbei zum Klaffen des entsprechenden Intervertebralraumes auf der Seite des Prolapses durch protektiven Spasmus der paravertebralen Muskulatur.

Werden durch diese Methode Störungen in der Funktion der lumbalen Wirbelsäule ermittelt, so erscheint das röntgenologische Bewegungsstudium auch geeignet, in umgekehrter Weise zu prüfen, ob trotz Bandscheibenschaden und veränderten Belastungs- und Biegungsverhältnissen die Statik wieder hergestellt ist.

Das häufige Vorkommen von Bandscheibenveränderungen als Nebenbefund bei röntgenologischem Magen-, Darm- oder Nierenstudium veranlaßte zur katamnestischen Nachprüfung bei den betroffenen Patienten und zur funktionellen Röntgenuntersuchung ihrer lumbalen Statik. Die Durchsicht von 500 Magen-, Darm- und Nierenübersichten von Patienten im Alter ab 30 Jahren zeigte bei 65 von ihnen eine deutliche Einengung eines oder mehrerer lumbaler Intervertebralräume. Dabei muß berücksichtigt werden, daß durch Überlagerungen von Kontrastmittel nicht immer die gesamte Lendenregion überblickt werden konnte und daß der präsakrale Intervertebralraum nur auf den in Schräglagen ausgeführten Übersichtsaufnahmen zu beurteilen war.

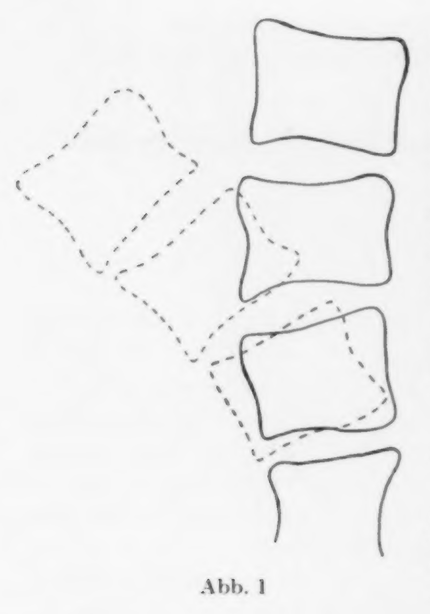


Abb. 1

Normale LWS in maximaler Lordose und Kyphose (Durchpause).

Nach **Bakke** hat jedes Segment eine ihm spezifisch zukommende Mobilität, eine Beweglichkeit der Wirbelkörper um die Längsachse, deren Ausmaß in ziemlich weiten Grenzen schwankt. Die mittlere Beweglichkeit in sagittaler Richtung ist zwischen L 5 und S 1 am größten. Wirbelverschiebungen, eine Beweglichkeit der Wirbelkörper in der Horizontalebene von mehr als 2 mm ist pathologisch und ein Zeichen von Instabilität.





Abb. 2

Durchpause beider Aufnahmen (Lordose und Kyphose).

51jähriger Patient. Früher häufiger Ischialgien beiderseits. Seit 10 Jahren keinerlei statische Beschwerden mehr. Wegen periodisch rhythmischer Oberbauchbeschwerden röntgenologisches Magen- und Gallenstudium. Hierbei als Nebenbefund Bandscheibenveränderungen an der unteren LWS. — Röntgen-LWS: Gradhaltung der unteren LWS. Schmaler 4. und 5. Intervertebralraum mit Sklerose der gegenüberliegenden Abschlußplatten. Knöcherne Ausziehungen an der dorsalen unteren Kante vom 4. und 5. LWK, die die dazugehörigen I.V.-Foramina einengen. Ventrale Randzacken am 4. und 5. LWK. Stufenbildungen zwischen L 3 und L 4. Funktionelle Röntgenprüfung in Lordose und Kyphose: Der 5. LWK ist in seiner Stellung unverändert. Der 4. LWK zeigt reduzierte, aber noch deutliche Beweglichkeit. Der 3. LWK ist noch gut beweglich. Die Dislokation ist jedoch fixiert. (Keine Differenz in der Horizontalverschiebung während der verschiedenen Bewegungsphasen.) Röntgenurteil: Bandscheibenveränderungen an L 3, L 4 und L 5 mit Versteifung des präsakralen Segments. Kein Zeichen von Instabilität.

Der Prozentsatz der nachweisbaren Diskusveränderungen ist demnach um ein bedeutendes zu erhöhen. Bei 53 dieser Patienten konnten die zur Zeit vorhandenen Beschwerden als Magen-, Darm- oder Nierenaffektion oder als Erkrankung eines anderen Organs objektiviert werden, so daß mit Sicherheit die gegenwärtige Klage nicht auf die Wirbelsäule zu beziehen war. Die restlichen 12 Patienten schieden wegen gleichzeitiger abdomineller und statischer Beschwerden aus der Untersuchungsserie aus. Die Anamnese ergab, daß in fast allen Fällen früher über Lumbago oder Ischialgien geklagt wurde.

Die 53 Patienten wurden ähnlich in der von **Knutsson** angegebenen Weise untersucht: Es stellten sich 2 Gruppen von veränderten Segmenten heraus, die bei gleichem anatomischen Befund sich in der Pathologie ihrer Funktion von einander unterschieden. Die lumbale Wirbelsäule zeigte

1. in 17 Fällen einen oder mehrere schmale Intervertebralräume mit verminderter, aber noch deutlicher Beweglichkeit,
2. in 12 Fällen eine völlige Versteifung der betroffenen Segmente,
3. in der Mehrzahl der Fälle (bei 24) veränderte Segmente sowohl mit reduzierter, als auch solche ohne jegliche Bewegung.

Der Grad der Intervertebralverschmälerung war nicht immer ein Maß für die Stärke der Funktionseinschränkung. Während sehr enge Intervertebralräume noch relative Beweglichkeit aufwiesen, waren weitere schon unbeweglich.

Der präsakrale Raum war, wie zu erwarten, am meisten und schwersten betroffen. Das Mißverhältnis von mechanischer und funktioneller Beanspruchung zum anatomischen Bau bedingt an dieser Stelle die frühzeitige Bandscheibendegeneration und die ausgiebige Versteifung (**Schmorl**).



Abb. 3a. LWS in maximaler Kyphose.



Abb. 3b. LWS in maximaler Lordose.

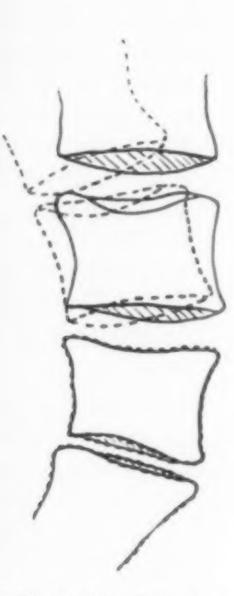


Abb. 3c. Durchpause beider Aufnahmen.

43jährige Patientin. Vor 5 Jahren zuletzt heftige Ischialgie rechts, die allmählich abklang. Außer geringer Steifhaltung der Wirbelsäule klinisch nichts Auffälliges. Druckschmerz im Epigastrium, Völlegefühl, Inappetenz. Deshalb röntgenologisches Oberbauchstudium. Als Nebenbefund präsakrale Bandscheibenveränderung. Röntgen-LWS: Gradhaltung der unteren LWS. Schmaler 5. I. V. R. mit Sklerose der gegenüberliegenden Abschlußplatten. Die untere dorsale Wirbelkörperkante ist nach hinten ausgezogen und engt das I.V.-Foramen ein. Geringe vordere Randzacken an L 5. Funktionelle Röntgenprüfung in Lordose und Kyphose: Der 5. LWK ändert seine Stellung nicht. Gute Mobilität der anderen Wirbelkörper. Keine Horizontalverschiebung. Röntgenurteil: Bandscheibenschaden an L 5 mit Versteifung.

Um kleine Bewegungsausschläge zu verdeutlichen, wurde die Durchpause der Flexionsaufnahme so auf die Aufnahme in Extension gelegt, daß das Sacrum beider sich deckte. In der Art lassen sich die Bewegungsgrade leicht beurteilen.

Bandscheibenveränderungen mit noch geringer Funktion, wie sie bei einem Teil symptomfreier Patienten nachgewiesen wurde, finden sich allerdings auch in zahlreichen Fällen, die mit Schmerzattacken und neurologischen Reiz- und Ausfallserscheinungen einhergehen. Es müssen daher besondere Faktoren sein, die in den beschwerdefreien Fällen zur „Selbstheilung" geführt haben (Abb. 2: 4 Lenden-I-V-Raum).

Während Lindbloom pathologisch-anatomisch nachgewiesen hat, daß der Prolaps allmählich von Granulationsgewebe resorbiert werden kann, haben Burns und Young ein Ausweichen des Vorfalles beobachtet, in dem dieser sich durch seinen konstanten Druck ein Bett in die Dorsalfläche des Wirbelkörpers grub.

Nach Duus und Kahlau kann sich die bedrängte Wurzel in eine Ausbuchtung am vorderen unteren Rand des Intervertebralloches hineinlegen und so dem Prolaps oder den sich bildenden Randzacken an den kleinen Gelenken ausweichen.

Kommt es zu einer Prolabierung nach vorn oder zur Seite, dann ist sie neural unwirksam (Reischauer).

Nach Junghanns kann ein massiver dorsaler Vorfall gegen den Spinalnerven unter Umständen diesen zur totalen Degeneration bringen, so daß nur noch Reflex- und Sensibilitätsstörungen auf das stattgehabte Ereignis hinweisen.

Es gibt pathologisch-anatomisch mehr dorsale Vorfälle, als sich klinisch nachweisen lassen (Andrae). Dies macht außer der mechanischen Komponente häufiger zusätzliche Einwirkungen auf den Nerven selbst wahrscheinlich, um bis dahin symptomlos gebliebene anatomische Veränderungen klinisch zu manifestieren (Pette, Uhlemann). Die Reizbarkeit der Nervenwurzel auf allergisch-hyperergische, thermische oder toxische Reize ist mitbestimmend für Gestalt und Verlauf des Krankheitsbildes. Entquellung der Wurzel bedeutet symptomloses Intervall.

Die andere Gruppe von Bandscheibenveränderungen an beschwerdefreien Patienten zeigte eine vollständige Immobilisation des betroffenen Segmentes (Abb. 2 und 3: 5. Lenden-I-V-Raum). Pathologisch-anatomisch entspricht dies dem völligen Elastizitätsverlust der Bandscheibe und des Ersatzes durch fibröses Gewebe. Dieser Endzustand der Osteochondrose mit und ohne Vorfall führt zwar zur Aufhebung der Mobilität, aber zur Wiederherstellung der Stabilität, auch ohne, daß es durch grobe Randwülste zur Verklammerung der Wirbelkörper kommt. — Auf Grund der engen topographisch-anatomischen Verhältnisse wirken sich Bandscheibenprozesse entscheidend auf Form und Größe des zugehörigen Intervertebralloches aus. Jeder mögliche pathologische Umbau, der den Weg der Nervenwurzel im Foramen beeinflussen kann, vermag diese zu irritieren. Warum aber führt in den beschriebenen Fällen die Einengung des Foramens nicht zur Wurzelkompression?

Da diese Fälle Segmentimmobilisation aufwiesen, darf man annehmen, daß die formalen Veränderungen allein nicht zur Wurzelklemmung führen, sondern daß hierbei dem Bewegungsfaktor eine symptomauslösende Bedeutung zukommt.

Hierzu ein Hinweis auf die normal anatomischen Verhältnisse des Intervertebralloches.

Während der Nerv und sein Ganglion nur ein Viertel bis ein Sechstel der Öffnung einnehmen, ist alles andere eine Art „Reserveraum", der im wesentlichen durch Ausfüllung mit Binde- und Fettgewebe zugleich ein druckelastisches Polster bildet (Töndury). Unter normalen Bedingungen kommt es daher bei lumbalen Exkursionsbewegungen trotz erheblicher physiologischer Einengung, die bei Lordosierung etwa $^1/_3$ des Umfanges ausmacht, nicht zu einer Wurzelkompression. Ist jedoch der Reserveraum als Folge von Bandscheibenveränderungen von vornherein verkleinert oder aufgebraucht, so ist der Wurzel bei gleichen physiologischen Bewegungen keine Ausweichmöglichkeit mehr gegeben. Bei Aufhebung der Segmentbeweglichkeit durch fibröse Versteifung hingegen kommt der Nerv trotz Verlust des Reserveraumes nicht in Bedrängnis.

Solche Bedingungen finden sich auch bei kongenitaler Synostose zweier Wirbelkörper, wobei das entsprechende Foramen erheblich kleiner gestaltet ist. Die Wurzel wird jedoch nicht eingeklemmt, da in diesem Segment keinerlei Bewegung geschieht.

Auch die beiderseits vollständige Sakralisation, die zwar den Ausgang des 5. Intervertebralloches einengt, aber ein immobiles Übergangssegment aufweist, ist klinisch unbedeutend.

Die neueren Erkenntnisse in der operativen Behandlung der Wurzelkompression bezeichnen einen alleinigen, druckentlastenden Eingriff als unzureichend. Erst eine zusätzliche, künstliche Versteifung hebt die Instabilität der Wirbelsäule auf (Falconer).

Beseitigung der statischen Insuffizienz durch Immobilisation bewirkt demnach Schmerzfreiheit und „Heilung". Fehlen des Bewegungsreizes führt außerdem dazu, daß die vorhandenen Knochenappositionen wie Randzacken am Dorsum der Wirbelkörper und an den kleinen Gelenken abgebaut werden. Der einengende, knöcherne Ring um die Wurzel wird dadurch auf physiologische Art zugunsten der letzteren erweitert.

Anderweitige, nicht auf die Wurzel direkt zu beziehende Ursachen der Schmerzentstehung werden ebenfalls durch die Segmentversteifung ausgeschaltet. Während die Unbeweglichkeit der kleinen Gelenke den Periostknochenschmerz oder das Auslösen des viscerosensorischen Reflexes (Brocher) verhindert, behebt die Restabilisierung die muskuläre Ermüdungsbeschwerde

Zusammenfassung

Das häufige Vorkommen von morphologischen Veränderungen an den Bandscheiben ohne äquivalente klinische Symptome veranlaßte die Nachuntersuchung von 53 Fällen, bei denen lumbale Intervertebralverschmälerungen als Nebenbefund erhoben wurden. Unter anderen ist die Immobilisation eines Bewegungssegmentes durch narbige Bandscheibenprozesse eine der Ursachen der „Selbstheilung“. Das röntgenologische Bewegungsstudium, mit dem Mobilität und Stabilität der Wirbelsäule geprüft werden können, ist am besten geeignet, diesen Zustand darzustellen. In klinisch unklaren Fällen kann der Nachweis eines versteiften Segmentes als nicht symptomauslösend von Bedeutung sein. Die funktionelle Röntgendiagnostik ergänzt und objektiviert das klinische Bild besser als die üblichen Routineaufnahmen.

Summary

Morphologic changes of the discs without equivalent clinical symptoms occured often and gave rise to reexamination of 53 cases, in which lumbar intervertebral narrowing was stated as a secondary finding. The immobilization of a movable segment through a cicatrized disc process is one of the causes of "selfhealing". The roentgenologic study of movement by which mobility and stability of the spine can be examined, is best suitable to exhibit this state. In clinically doubtful cases the proof of a stiff segment can be important, as it can't cause any symptoms. The functional roentgendiagnosis completes the clinical picture better than the routine examinations and renders more objectivity. *(F. H.)*

Résumé

La fréquence des altérations morphologiques des disques intervertébraux qui ne s'accompagnent pas de symptomes cliniques correspondants a incité les auteurs à contrôler 53 cas dans lesquels le pincement discal avait été trouvé par hasard. L'immobilisation spontanée d'un segment de la colonne vertébrale à la suite de lésions cicatricielles des disques est responsable de ces «guérisons spontanées». L'étude radiologique de la motilité de la colonne vertébrale est une épreuve fonctionnelle qui permet de mettre ces faits en évidence. Dans les cas dont l'interprétation clinique reste incertaine, l'examen radiologique en décelant un segment vertébral fixé et immobile peut avoir son importance. Le diagnostic radiologique fonctionnel complète et documente le tableau clinique mieux que ne le font les clichés en incidence ordinaire. *(P. J.)*

Resumen

La frecuente comprobación de alteraciones morfológicas a nivel de los discos vertebrales sin síntomas clínicos equivalentes motivó el examen ulterior de 53 casos en los que se había constatado, como hallazgo secundario, disminución del espacio intervertebral lumbar. En otros factores hay que tener en cuenta la inmovilización de un segmento móvil por procesos discales de naturaleza cicatricial, una de las causas de la «autocuración». La exploración radiológica del dinamismo de la columna vertebral, con el cual se pueden estudiar la movilidad y estabilidad de la columna vertebral, es el mejor procedimiento para conocer estos estados en forma adecuada. En casos clínicos poco claros, la comprobación de un segmento fijado y por lo tanto asintomático, puede ser importante. La exploración radiológica funcional complementa y objetiviza el cuadro clínico mejor que las comunes tomas radiográficas de rutina. *(L. M.)*

Schrifttum

Andräe: (Zit. b. Pette.) Med. Klinik [1948]: 661. — Begg und Falconer: Brit. Journ. of Surg. 36, Nr. 143. — Brocher: Ztschr. Klin. Med. 130. — Knutsson: Acta Radiol. 25, 593. — Meyer-Borstel: Zbl. Chir. 1931. — Pette: Med. Klin. [1948]: 661. — Reischauer: Monographie: Untersuchungen über den lumbalen und zervikalen Wirbelbandscheibenvorfall. Thieme-Verlag 1949. — Schmorl-Junghanns: Monographie: Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. Thieme-Verlag 1951. — Töndury: Tomogr.-anat. Atlas 1950. — Uhlemann: Dtsch. med. Wschr. 2 [1951].

Aus der Inneren und Strahlenabteilung des Peter-Friedrich-Ludwigs-Hospitals Oldenburg (Oldb.)
(Leitender Arzt: Dr. med. L. Brat)

Loosersche Umbauzonen und essentielle hypochrome Anämie

Von **L. Brat**

Mit 5 Abbildungen

1920 beschrieb Looser in seiner klassischen Arbeit die Umbauzonen im Knochen, die zwar nicht von ihm zuerst gesehen (vorher hatten sich Matsuoka und Kienböck mit diesen eigenartigen Erscheinungen befaßt), aber doch von ihm richtig gedeutet und eingeordnet wurden. Sie gehören in die Gruppe der rachitisch-malazischen Knochenerkrankungen. Nach dem ersten Weltkriege wurden sie als Folge der Hungerjahre häufig gefunden; mit der Besserung der Verhältnisse verschwanden sie anscheinend mehr und mehr. So konnte es kommen, daß sie im Jahre 1934 sozusagen neu entdeckt und von Milkman nochmals beschrieben wurden. Zahlreiche Arbeiten der nächsten Jahre bezeichneten das Bild als „Milkman-Syndrom", ohne der tatsächlichen Urheberschaft Loosers Erwähnung zu tun, bis dann schließlich 1944 Schmitt in einer ausgezeichneten Zusammenfassung den wahren Sachverhalt klarlegte und mit Recht die Namengebung „Milkman-Syndrom" ablehnte.

Es handelt sich bei diesen Umbauzonen um meist symmetrisch auftretende fissurähnliche Aufhellungsherde im kalkarmen Knochen, einhergehend mit rheumatischen Beschwerden und allgemeiner Abnahme der Leistungsfähigkeit. Befallen werden in erster Linie Frauen im Klimakterium, aber auch bei Säuglingen wurden sie kürzlich von Kirchhoff gefunden. Sehr bemerkenswert ist das Auftreten bei unverheirateten Frauen in mittleren Jahren, bei denen deutliche hormonale Dysfunktionen bestanden. Ätiologisch werden in erster Linie Hunger oder einseitige Ernährung angeschuldigt, zu denen in einer Anzahl von Fällen noch Überlastungsschäden kommen sollen (Befall von Beckengürtel und Extremitäten). Daß diesen rein exogenen Momenten vielleicht etwas zuviel Aufmerksamkeit geschenkt wird, geht aus einer Arbeit von Heidenhoffer hervor, der die Umbauzonen bei normal ernährten und nicht überlasteten Ordensschwestern mit ovarieller Dysfunktion beschreibt. Hierher gehört auch ein Fall, den ich vor einigen Monaten beobachtete, und bei dem insbesondere kein quantitativer oder qualitativer Nahrungsmangel bestand (Inhaberin einer Bäckerei auf dem Lande in fruchtbarer Weidewirtschaftsgegend).



Abb. 1

50jährige unverheiratete Patientin, A. Sch., die seit 2 Jahren über unbestimmte





Abb. 2

rheumatische Beschwerden in den Beinen klagt. Sie sei schon seit Jahren blutarm gewesen; in der letzten Zeit bemerkt sie verlängerte und verstärkte Regelblutungen. Sie führt die rheumatischen Beschwerden auf einen fraglichen Sturz bei hastigem Gehen zurück. Seit dieser Zeit habe sie Schmerzen im linken Knie und im rechten Hüftgelenk; sie ging dann in die Behandlung eines Heilpraktikers. Ein Erfolg wurde nicht erzielt. Ein schließlich zugezogener Arzt ließ eine Röntgenaufnahme anfertigen und stellte symmetrische Frakturlinien im Beckengürtel und rechten Tibiakopf fest. Da gleichzeitig eine erhebliche Anämie diagnostiziert wurde, schickte er sie mit richtiger Diagnose zur Behandlung ins Hospital.

Klinisch fand sich eine große, mittelkräftige Patientin in ausreichendem E. Z. und A. Z. Haut und Schleimhäute blaß. Auffallend, fast schwarz halonierte Augen.

Mund: Zunge glatt und feucht, nicht atrophisch.

Rachen: o. B.

Gebiß: herdunverdächtig.

Thorax: Herz und Lunge klinisch und röntgenologisch o. B.

Abdomen: Leber und Milz nicht palpabel. Gynäkologisch etwa hühnereigroßes Myom, sonst nichts Besonderes.



Abb. 2a


Abb. 3

ZNS: kein Abweichen von der Norm.

Gang: wenig behindert.

Die Röntgenaufnahmen des Skelettsystems zeigen Umbauzonen im Beckengürtel, und zwar im rechten Schenkelhals, linken unteren Schambeinast, rechten oberen Schambeinast. Die Aufnahme des Kniegelenks rechts zeigen eine tiefe Fissur unterhalb des Tibiakopfes auf der Medialseite mit geringfügiger Kallusbildung (s. Abb. 1, 2, 2a).

Äußerlich war an dem veränderten Skelett ein sicherer Befund nicht zu erheben.

BKS: 8/16. Cholesterinspiegel 254 mg%, Kalziumspiegel 11 mg%.

Blutbild: Hgb. 40%, Ery. 4,2 Mill., F. I. 0,5, Leuko. 3800. Eos. 1, Segment 73, Lympho. 23, Mono. 3, Anisozytose, Poikolozytose, Hypochromie. — Weltmann VIII: Takata 100 mg%.

Fundus: o. B.


Abb. 4

Magensaft: HCl.-Def. 20,0, Ges. Acid. nach Imido auf 8,6 ansteigend, jedoch auch dann keine freie HCl.

Stuhl: auf Blut neg.

Urin: Eiweiß opal, Zucker neg., Ubg. vermehrt, Bilirubin neg.

Sediment: zahlreiche Leukozyten.

Sternalpunktion: das Mark ist so zellarm, daß eine differenzierte Auszählung nicht möglich ist.

Nach Anamnese und Befund handelt es sich um eine hochgradige hypochlorämische Anämie, die noch verstärkt wurde durch die in letzter Zeit verlängerten Mensesblutungen.

Unter Bettruhe, einer Bluttransfusion und laufenden Gaben von Eisen und Vitamin D verschwanden die Beschwerden nach wenigen Tagen. Die nach etwa 4 Wochen angefertigten Röntgenaufnahmen zeigten bereits einen deutlichen Rückgang der Umbauzonen und Zunahme der Kallusbildung. Auch beim Aufstehen wurden Beschwerden nicht mehr angegeben. Das Allgemein-

befinden besserte sich erheblich. Der Blutfarbstoffgehalt war auf 65% angestiegen. Bei der Nachuntersuchung nach 6 Monaten ist von den Aufhellungsherden so gut wie nichts mehr zu erkennen, obgleich die Patientin während dieser Zeit keinerlei Medikamente zu sich genommen hat (s. Abb. 3 u. 4).

Blutbild: Hgb. 75%, Ery. 3,86 Mill., F. I. 0,95, Leuko. 5000, Baso. 1, Segment. 71, Lympho. 23, Mono. 5.

Seit 4 Monaten ist die Menstruation ausgeblieben. Patientin ist völlig beschwerdefrei und versieht ihren Dienst im Geschäft.

Der Fall ist gegenüber den bisher beschriebenen insofern bemerkenswert, als er mit einer hochgradigen hypochromen Anämie einhergeht, die von einer Achylie begleitet ganz den Eindruck einer essentiellen hypochromen Anämie macht. Es begegnen sich hier also 2 Krankheitsbilder, für deren Auftreten gerade die Zeit des Klimakteriums charakteristisch ist. Ob das Zusammentreffen lediglich rein zufällig ist, läßt sich nach der Beobachtung nur eines Falles nicht entscheiden. Mäßige Anämien wurden auch in zahlreichen früher veröffentlichten Fällen ohne nähere Angabe über die Einzelheiten des Blutbildes, des Sternalmarks und der Magensaftverhältnisse beschrieben; aber sichere Schlüsse auf das Vorliegen einer essentiellen hypochromen Anämie lassen sich nicht ziehen. Immerhin ist dazu zu sagen, daß gerade bei essentiellen hypochromen Anämien „Gelenkschmerzen" häufig sind, so daß man sogar dazu neigte, diese Form der Anämie als „Infektanämie" zu bezeichnen. Vielleicht lassen sich diese Schmerzen in einer Anzahl von Fällen ebenfalls auf die Looserschen Umbauzonen zurückführen. Zweck der Veröffentlichung soll die Anregung sein, in Zukunft durch systematische Röntgenuntersuchungen nach solchen Umbauzonen bei essentieller hypochromer Anämie mit „Gelenkschmerzen" zu fahnden, um sie einer erfolgreichen Behandlung zu unterziehen. Das Vitamin D in hoher Dosierung dürfte in der großen Mehrzahl die Beschwerden beseitigen. Diese Tatsache spricht nicht unbedingt für das Vorherrschen von exogenen Faktoren, da eine Dysfunktion der Ovarien das notwendige Zusammenspiel von Hormonen und Vitaminen stören kann, so daß es evtl. eines Vitaminüberschusses bedarf; andererseits aber auch nicht außer acht gelassen werden sollte, daß Vitamin D und das Sexualhormon (Oestron) chemisch sehr ähnliche Körper vom Steroidcharakter sind. Über die komplizierten Korrelationen von Endocrinium und Vitaminen werden wir sicher in absehbarer Zeit klarer sehen.

Zusammenfassung

Bei den sogenannten Looserschen Umbauzonen handelt es sich um eine rachitisch-malazische Knochenerkrankung, die gehäuft bei unverheirateten Frauen in mittleren Jahren mit hormonalen Dysfunktionen auftritt. Bericht über einen Fall einer 50jährigen unverheirateten Frau mit Looserschen Umbauzonen und essentieller hypochromer Anämie erheblichen Grades. Es wird auf die möglicherweise gleichartige Genese beider Krankheitsbilder hingewiesen und empfohlen, bei den häufigen „Gelenkschmerzen" bei der essentiellen hypochromen Anämie nach den Umbauzonen zu fahnden.

Summary

The so called "Loosersche Umbauzone" is a question of a rickety osteomalacia which often occurs in unmarried women in their middle age with hormonal dysfunction. A case of a 50 years old unmarried woman is reported with Looserchen Umbauzonen and essential hypochromic anaemia of higher intensity. It is pointed out to the possibly similar genesis of both features of the illness and it is recommended to look out for those lines whenever "joint pains" occur in cases of essential hypochromic anaemia. *(F. H.)*

Résumé

Les zones de Looser sont la signature d'une atteinte rachitique ou malacique des os, qui se rencontre assez souvent chez des femmes célibataires dans la force de l'âge et présentant des troubles hormonaux. Rapport d'un cas chez une femme de 50 ans, célibataire, présentant des zones de Looser et une anémie hypochrome marquée. Las 2 affections peuvent relever d'une cause commune et il est recommandable dans les arthralgies fréquentes au cours de l'anémie hypochrome essentielle de rechercher les zones des Looser. *(P. J.)*

Resumen

Las llamadas zonas de desintegración ósea de Looser deben ser interpretadas como una afección osteomalácica raquítica que aparece con la máxima frecuencia en mujeres solteras, en edad media de la vida, con disfunciones hormonales. Se relata un caso de una mujer soltera, de 50 años, con zonas de desintegración ósea de tipo Looser y anemia hipocroma esencial de intenso grado. Se señala la posibilidad de que ambos cuadros sean de la misma génesis, recomendándose buscar, en casos de »dolores articulares«, frecuentes en la anemia hipocroma esencial, estas zonas de desintegración ósea. (*L. M.*)

Schrifttum

Looser: Zbl. Chir. 47 [1920]: 1470. — Matsuoka: Dtsch. Z. Chir. [1909]: 98. — Kienböck: Fortschr. Röntgenstr. [1915]: 23. — Milkman: Amer. Röntgenol., Bd. 32. — Salinger: Fortschr. Röntgenstr. [1929]: 1049. — Schmitt: Fortschr. Röntgenstr. [1949]: 304. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. [1949]: 328. — Kirchhoff: Fortschr. Röntgenstr. [1952]: 90. — Schneider: Arch. klin. Chir. 186/267. — Heidenhoffer: Fortschr. Röntgenstr. [1949]: 287. — Heilmeyer: Hdb. Inn. Med., 3. Aufl., Bd. 2, S. 150.

Aus der I. Medizinischen Klinik der Martin-Luther-Universität, Halle a. d. S. (Direktor: Prof. Dr. R. Cobet)

Diffuse disseminierte Osteosklerose bei Lymphogranulomatose

Von **Reinhard J. Haschen**

Mit 4 Abbildungen

Nach der Erstbeschreibung durch Askanzy und Valetta sind Knochenveränderungen bei Lymphogranulomatose (Lgr.) in einer ganzen Reihe klinisch-röntgenologischer Arbeiten dargestellt worden (Abrams, Kooremann und Haex, Vogt). In einem Teil der Fälle ist die Lgr. sogar vorwiegend oder ausschließlich im Skelett lokalisiert. Unter den osteolytischen, osteosklerotischen und periostalen Veränderungen sowie deren Kombinationen lassen sich nach Vogt 5 Typen differenzieren und mit bestimmten Verlaufsformen der Lgr. korrelieren. Das Skelett kann mono- oder polyostotisch befallen sein. Jedenfalls aber liegen in den üblichen Beobachtungen deutlich herdförmige Veränderungen vor, die knotenförmigen oder mehr infiltrativ wachsenden lymphogranulomatösen Ansiedelungen entsprechen.

Von diesen bekannten Befunden völlig abweichende Knochenveränderungen wies ein eigener Lgr.-Fall auf. Literarisch scheint er kaum ein Vorbild zu besitzen. Auch die Deutung hat — wie ersichtlich werden wird — ihre eigenen Wege zu gehen.

B., Wilhelm, 55 Jahre, Hoch- und Tiefbauarbeiter (Krbl. Nr. 2628/1951). Vorgeschichte ohne Belang. 1946 traten erstmalig Lymphdrüsenschwellungen in der rechten Achselhöhle, 1949 auch an der linken Halsseite auf. Am 20. 3. 1950 erfolgte wegen Abgeschlagenheit, Schmerzen in Wirbelsäule und Kreuzbein und generalisierter Drüsenschwellungen Aufnahme in die Med. Univ.-Klinik Rostock*. Dortiges Blutbild: Hb 86%; Leuko. 7200; Stabk. 23; Seg. 56; Eos. 2; Ly. 9; Mo. 10; SR 119/125 n. W. Im Verlauf der zunächst durchgeführten Beobachtung bestanden Temperaturen vom Epsteintyp. Sternalpunktat: reaktives Mark ohne Besonderheiten. Punktion einer Drüse der linken Achselhöhle: Typisches jugendliches Lymphogranulom. Bereits damals wurden röntgenologische Veränderungen des Beckens und der auf der Aufnahme sichtbaren Wirbelsäule festgestellt, die aber im Zusammenhang mit dem bei der Thoraxuntersuchung erhobenen Befund als Ausdruck einer miliaren Lymphogranulomatose aufgefaßt wurden. Die Behandlung erfolgte mit 2 N-Lostkuren zu 26,5 bzw. 23 mg mit gutem Effekt auf die Drüsenschwellungen.

In der I. Med. Univ.-Klinik Halle wurde Patient vom 20. 6.—25. 8. 1951 und nochmals vom 13.—29. 11. 1951 beobachtet. Der Allgemeinzustand war zunächst mäßig reduziert. Lymphdrüsenschwellungen ließen sich palpatorisch und röntgenologisch nicht mehr nachweisen. Leber und Milz waren gering vergrößert, die Temperaturen subfebril. Im Harn $5^0/_{00}$ n. Esbach Eiweiß. Serumeiweiß 6,98 g%, Weltmann $0,6^0/_{00}$, Takata (Mancke

* Für die Überlassung der erforderlichen Unterlagen sei Herrn Oberarzt Dr. med. habil. Hirscher auch an dieser Stelle herzlich gedankt.



Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1. Rechte Thoraxhälfte einschließlich Scapula, ca. $\frac{1}{2}$. — Abb. 2. Rechtes Schultergelenk, ca. $\frac{2}{3}$.

Sommer) 30 mg%, Cadmiumsulfattest + +, Thymoltest + +. Ein Elektrophoresediagramm vom 3. 7. 1951 ergab bei 5,67 g% Gesamtprotein: Albumin + α-1-Globulin 1,46 g%, α 2-Globulin 0,5 g%, α 3-Globulin 0,42 g%, β 1-Globulin 0,25 g%, β 2-Globulin 0,26 g%, β 3-Globulin 0,18 g%, γ-Globulin 2,60 g%. Im weiteren Verlauf blieben die Labilitätsproben praktisch unverändert, während das Serumeiweiß auf 4,32 g% bei laufender Proteinurie zwischen 2 und 5‰ Esbach absank. Kongoschwund am 25. 7. 1951 = 48,7%, am 20. 11. 1951 = 80%. Klinisch waren unterdes Ödeme, Anorexie, Meteorismus, Durchfälle und eine Hypotonie des Blutdruckes aufgetreten. Das Ekg. wies in dieser Schlußphase eine ausgesprochene Niederspannung mit fast in der Nullinie verlaufenen T-Zacken auf. Die Behandlung bestand lediglich in symptomatischen Maßnahmen, vor allem Bluttransfusionen.

Hämatologisch entwickelte sich während dieser Beobachtungszeit eine zunehmende Panzytopenie. Letztes Blutbild (15. 11. 1951): Hb. 69%, Ery. 3,22 Mill., Leuk. 2800, Stabk. 26%, Seg. 54%, Ly. 20%, Retikuloz. 2,4%, Plättchen 122360. Es wurden 2 Sternalpunktionen und eine Hüftbeinpunktion am 22. 6., 3. 8. und 17. 11. 1951 ausgeführt. Die Knochenresistenz nahm von Mal zu Mal zu. Es ließen sich jedoch Markbröckel jeweils in reichlicher Menge gewinnen. Die Zelldichte war in den Ausstrichen der beiden ersten Punktate erhöht, im letzten deutlich vermindert. Im einzelnen fand sich eine starke Plasmazellretikulose unter Beteiligung auch der Gewebsmastzellen und Makrophagen sowie der Fettzellen, letztere deutlich zunehmend. Die Silberimprägnation ergab eine Vermehrung der argyrophilen Fibrillen im Zusammenhang mit den Stroma-(Fett-)Zellen und in der Umgebung der Gefäße, soweit diese dargestellt waren. Am anfangs durchaus noch hyperplastischen Parenchym waren neben einer deutlichen Eosinophilie die Zeichen der Markhemmung bemerkenswert: Linksverschiebung der Granulopoese mit vorzeitiger Lappung der myelozytären Vorstufen, makroblastische Erythropoese und in den beiden ersten Punktaten deutliche Vermehrung der Megakaryozyten, die im letzten Punktat teilweise Riesenplättchenbildung erkennen ließen.

Die Röntgenuntersuchung des Skeletts ergab folgende bemerkenswerte Befunde: Auf der transversalen Schädelaufnahme findet sich eine geringe, aber deutliche Verdickung der Kalotte und eine äußerst feinfleckige Sklerosierung derselben. Die Schädelbasis und besonders die Sellagegend sind von diesen Veränderungen nicht nachweisbar betroffen. Auf der Thoraxaufnahme (Abb. 1) läßt sich eine ziemlich gleichmäßige, fleckförmige Osteosklerose der Klavikula, der Rippen und des Schulterblattes feststellen. Sie hat zu einer Spontanfraktur der 7. Rippe hinten geführt. An der margo vertebralis scapulae finden sich auch periostale, osteophytenähnliche Bildungen, die diesem Schulterblattrand eine unregelmäßige Begrenzung verleihen. Auf der Aufnahme des rechten Schultergelenkes (Abb. 2) sind fleckförmige osteosklerotische Herde im Bereich des distalen Endes des Schlüsselbeines, des Akromions und des Humerus bis etwa zum collum chirurgicum abwärts sichtbar. Die gleichen Veränderungen finden sich in diffuser Ausbreitung an der gesamten Wirbel-

säule und dem Becken (Abb. 3). Eine Aufnahme des rechten Hüftgelenkes ergibt ähnliche Befunde wie am Schultergelenk. Auch hier ist die herdförmige Sklerosierung etwa bis zum Beginn der Diaphyse radiologisch nachweisbar. — Zusammenfassend ergibt sich also eine fleckförmige Osteosklerose oder — genauer gesagt — Spongiosklerose des Skeletts, deren Ausbreitung etwa der des aktiven Knochenmarks entspricht. Sie zeichnet sich durch eine auffällige Gleichförmigkeit aus, so daß der Schädel, das gesamte Rumpfskelett und die proximalen Enden der Extremitätenknochen wie gesprenkelt erscheinen. Während der gesamten Beobachtungsdauer blieben diese Veränderungen qualitativ gleich, nur die Intensität der Sklerosierungen nahm etwas zu. In Wirklichkeit dehnte sich der geschilderte Prozeß nicht nur in Form von Spongiosklerose, sondern auch von Myelofibrose und multipler Osteoidbildung noch weiter distalwärts aus, wie aus dem Sektionsbefund ersichtlich sein wird.



Abb. 3

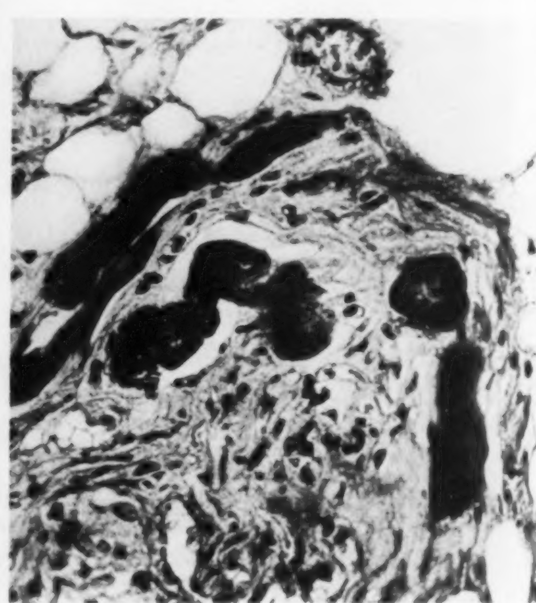


Abb. 4

Abb. 3. Lendenwirbelsäule und Becken, ca. $^{2}/_{5}$. — Abb. 4. Knochenmark rechter Oberschenkel, HE, 1:610. Osteoidbälkchen im fibrösen Bindegewebe.

Im Einklang mit den klinischen Befunden wurde bei der Autopsie eine Lgr. zahlreicher Drüsen, der Milz und der Schleimhaut des Dickdarmes und eine Amyloidose der Leber, Milz, Nieren und Nebennieren festgestellt. Darüber hinaus fand sich rotes Knochenmark in etwa normaler Ausdehnung, das jedoch eine starke Spongiosklerose in den untersuchten Bezirken — Epi- und Diaphyse des rechten Oberschenkels, Rippen und Beckenschaufeln — aufwies.

Ein Knochenmarkszylinder aus dem rechten Oberschenkelschaft bot folgenden histologischen Befund: Fettmark mit erythro- und myelopoetischen Zellherden, einigen Knochenmarksriesenzellen, stellenweise Hämosiderinspeicherung in Retikulumzellen nebst leichter Retikulumschwellung sowie hyperämischen, mittelweiten Kapillaren. In dieses hämatopoetische Fettmark sind einzelne schmale Knochenbälkchen, z. T. mit Zeichen lakunärer Resorption, jedoch ohne Zeichen für Knochenanbau, eingeschlossen. In einem umschriebenen Bezirk findet sich das Fettmark bis auf geringe Fettzellgruppen weitgehend derbfibrös umgewandelt. Neben Hämosiderinpigmentablagerung in den Randteilen dieses fibrösen Bezirkes sieht man gelegentlich Verkalkungen von Bindegewebszellen. Daneben sind in dieses fibröse Gewebe mehrere unregelmäßig begrenzte, in den Randteilen wie ausgefranst erscheinende, knochenbälkchenartige, verschieden große, verkalkte Schollen und Bälkchen ohne Schichtung in angedeutete bindegewebige Alveolen eingelagert. Daneben finden sich auch zahlreiche unverkalkte osteoide Bälkchen und Schollen in das fibröse Bindegewebe eingelagert. Diagnose: fleckförmig umschriebene Osteomyelosklerose des hämotopoetischen Oberschenkelmarkes (Abb. 4).

Die 350 g schwere Milz wies histologisch lediglich eine Amyloidose und Hämosiderose, jedenfalls keine myeloische Metaplasie auf. (Dr. Großmann, Pathol. Institut der Univ. Halle, Direktor: Prof. Wätjen.)

Es liegt also ein Lgr.-Fall von mindestens 5jähriger Krankheitsdauer vor, der — durch Nitrolosttherapie vorübergehend günstig beeinflußt — späterhin eine hochgradige Dys- und Paraproteinämie aufweist, die mit einem nephrotischen Syndrom und einer Amyloidose einhergeht. Derartige Verlaufsformen sind bekannt (Heilmeyer). Die Besonderheit dieses Falles besteht vielmehr in der eigenartigen diffusen, disseminierten Osteosklerose des Skelettsystems.

Eine etwaige Sonderform einer Knochen-Lgr. kann auf Grund der bioptischen und autoptischen Markbefunde, die niemals einen Anhalt für spezifische Veränderungen gaben, und des Fehlens einer peripheren Zytopenie zu einem Zeitpunkt, da bereits deutliche und ausgedehnte Knochenveränderungen vorhanden waren (Rostock, März 1950), abgelehnt werden. Bei aufmerksamer Durchsicht des Schrifttums läßt sich feststellen, daß bei röntgenologisch nachweisbarer Knochen(mark)-Lgr. eine Erythro- und Granulopenie in keinem Fall vermißt wird (s. bes. Kooremann und Haex). Fall II dieser Autoren, der nur 8% Lymphoz. und noch 68% Hb. aufwies, zeigte nur periostale Veränderungen an beiden Händen, Füßen und Femora. Aus gleichen Gründen kommt die anfänglich geäußerte Annahme einer seltenen miliaren Lgr. (Gsell) mit Knochenbeteiligung nicht in Frage. Ich hatte Gelegenheit, mit Herrn Oberarzt Hirscher, Rostock, die dort angefertigten Röntgenbilder zu besprechen. Wir stimmten überein, daß die feinfleckige Zeichnung der Lungenaufnahme ebenso wie die der Beckenübersicht ossal zu lokalisieren ist und qualitativ nicht von den in Halle erhobenen Befunden abweicht.

Es ließe sich fragen, ob der N-Lostbehandlung für die Ausbildung der Osteosklerose Bedeutung zukomme. Es ist bekannt, daß dieser Stoff die Leukopoese empfindlich schädigen kann. Daneben wurden bedrohliche Thrombozytopenien beobachtet, während die Erythropoese am wenigsten leidet. Kaninchenversuche mit histologischer Kontrolle des Knochenmarkes wurden von Merkel unternommen. Die injizierten Dosen überstiegen jedoch die beim Menschen therapeutisch angewandten Mengen. Neben Hyperämie und Ödem des Marks wurden schwere Schädigungen der Granulopoese, weniger der Erythropoese und Megakaryozyten, beobachtet. Trotz Vergiftung bis zu völliger Aplasie setzte jedoch bei den überlebenden Tieren von Graef und Mitarbeitern bereits nach 4 bis 5 Tagen eine lebhafte Regeneration ein. Eine mäßige retikuläre Reaktion fand sich lediglich in den Fällen mit der stärksten Markschädigung, während im übrigen gerade ihre Geringfügigkeit hervorgehoben wird. Ein wesentlicher N-Losteffekt auf die Ausbildung der Osteosklerose des Berichtsfalles kann jedoch schon deshalb abgelehnt werden, weil die systematisierten Knochenveränderungen bereits vor Behandlungsbeginn nachgewiesen worden waren.

Eine befriedigende genetische Deutung läßt sich jedoch gewinnen, wenn man von der diffusen, systemartigen Ausbreitung der Osteosklerose ausgeht, die etwa der des aktiven Marks zu entsprechen scheint. Einen gleichartig systematischen Vorgang finden wir in der reaktiven Retikulose des Knochenmarks. Daß derartige Prozesse eine fibröse Umwandlung erfahren können, die weiterhin zur Ausbildung von Osteoid und Bindegewebsknochen führen kann, wird nicht nur durch den mitgeteilten histologischen Befund, sondern auch durch Beobachtungen bei anderen, mit starker retikulärer Beteiligung einhergehenden Krankheiten nahegelegt. Es sei an aplastische Anämien mit retikulofibröser Hyperplasie (Rohr) oder gar diffuser Osteoidbildung (Schleicher) des gesamten Knochenmarks, an sekundäre, generalisierte Myelofibrosen bei mit reaktiver Retikulose einhergehenden Krankheiten wie Amyloid, Septikämie und Nephropathie, bei M. Gaucher und Xanthomatose usw. (s. Erf und Herbut) und an die Myelosklerose (Haschen) erinnert. Unter den Hämoblastosen weisen fast nur die retikulären oder mit starker retikulärer Beteiligung einhergehenden Formen wie Monozytenleukämien, Lymphadenosen (Windholz und Foster) und Plasmozytome (Krainin, D'Angio und Smelin, Kohler und Laur) gelegentlich eine Osteosklerose auf, die bei den reinen Parenchymleukosen (myeloischen Leukämien) praktisch niemals vorkommt (Windholz und Foster, Tischendorf und Naumann).

In der Kasuistik von Erf und Herbut wird ein Fall (VIII) von M. Hodgkin angeführt, der mit einer generalisierten, sekundären Myelofibrose einherging, und auf eine ähnliche Beobachtung von Mendeloff und Rosenthal verwiesen. Dabei fanden sich jedoch auch große

nekrotische Massen lymphogranulomatösen Gewebes im Mark, und die Sektion ergab ein Retikulumzellsarkom. Es ist daher fraglich, inwieweit ein Vergleich mit der eigenen Beobachtung möglich ist.

Die skizzierte Interpretation der vorliegenden Befunde muß natürlich ein Versuch bleiben. Wichtige Fragen der Pathohistogenese derartiger Fälle bleiben noch offen. Eine von ihnen wurde von **Arnold** und **Sandkühler** angeschnitten, denen die Darstellung einer exzessiven Phosphatasevermehrung in Mark und Milz bei einer „Knochenmarksfibrose" gelang. Aber — wie die Autoren betonen — auch dieser Befund erklärt nicht die starke Neigung mancher Fälle zu Osteoid- und Knochenneubildung, während andere, darunter ihr eigener, bei einer — wenn auch noch so ausgedehnten — Fibrose stehen bleiben. Für den Berichtsfall wird man nicht um die Annahme einer evtl. konstitutionellen, jedenfalls noch ungeklärten „osteophilen" Komponente herumkommen, da sonst derartige Bilder viel häufiger beobachtet werden müßten.

Interessant ist auch das Fehlen jeglicher extramedullären Myelopoese, die für das Krankheitsbild der Myelosklerose (nichtleukämischen Myelose, Osteomyeloretikulose) so charakteristisch ist. Auch bei bereits ausgedehnter Osteosklerose weist der Patient anfangs noch keine Panzytopenie auf, während das Markpunktat erst gegen Ende der Krankheit hypozellulär wird. Neben den osteosklerotischen Herden muß also noch reichlich myeloisches Parenchym vorhanden gewesen sein, ein Befund, der wohl im Sinne einer kompensatorischen Hyperplasie zu deuten sein dürfte. Es wird ersichtlich, daß in derartigen Fällen das Schema der „myelogenen Osteopathie" (**Markoff**) in seiner Einfachheit keine Gültigkeit mehr hat, daß vielmehr neben einer evtl. bis zur Osteosklerose fortschreitenden Mesenchymreaktion ein durchaus aktives Parenchym Platz haben kann, wie dies kürzlich auch **Stodtmeister** und **Sandkühler** für die „Knochenmarksfibrose" postuliert haben. Ferner ist eine primäre Bedeutung des Endosts gar nicht auszuschließen, insofern es bei der hyperplastischen retikulären Matrix eine bestimmte Entwicklungsrichtung induzieren mag. Jedenfalls ergibt sich aus diesen Überlegungen, daß es unzweckmäßig ist, die Befunde von vornherein in ein Schema zu pressen, das der Mannigfaltigkeit der tatsächlich aufgefundenen Veränderungen und ihrer Histogenese nicht gerecht wird.

Zusammenfassung

Es wird über eine Lymphogranulomatose berichtet, die mit einer diffusen, disseminierten Osteosklerose einhergeht. Eine spezifische Pathogenese ist abzulehnen, vielmehr ein Zusammenhang mit der (reaktiven) Knochenmarksretikulose anzunehmen. Diese stellt die Verbindung zu einer Reihe ähnlicher Beobachtungen bei ganz verschiedenen Grundkrankheiten her.

Summary

A case of lymphogranulomatosis is reported connected with a diffuse, disseminated osteosclerosis. A specific pathogenesis must be declined, a connection with the reactive reticulosis of the bone marrow is rather to be assumed. The connection to a series of similar observations in quite different causative diseases is thus stated. (*F. H.*)

Résumé

Communication d'un cas de lymphogranulomatose présentant une ostéoclérose diffuse disséminée. Il ne s'agit pas là d'une altération spécifique à la maladie de Hodgkin, il faut bien plus tôt y voir le résultat d'une réticulose réactive de la moelle osseuse. Cette observation est un cas particulier de plus qui vient s'ajouter à une série d'observations analogues au cours des maladies les plus diverses. (*P. J.*)

Resumen

Se comunica un caso de linfogranulomatosis acompañado de una ósteoesclerosis difusa diseminada. En este caso no se puede aceptar una patogenia específica; debe imputarse el proceso, más bien, a una reticulosis de la médula ósea. Este proceso representa el puente de unión con una serie de observaciones semejantes en afecciones de muy distinta naturaleza. (*L. M.*)

Schrifttum

Abrams: Ann. of Surgery 108 [1938]: 296. — Arnold und Sandkühler: Virch. Arch. 320 [1951]: 37. — Askanazy und Valetta: zit. n. Kooremann und Haex. — Erf und Herbut: Ann. Int. Med. 21 [1944]: 863. — Graef, Karnowsky, Jaeger, Krichesky und Smith: Amer. J. Path. 24 [1948]: 1; zit. n. Merkel. — Gsell: Beitr. path. Anat. 81. — Haschen: Fol. haematol. (im Druck). — Heilmeyer: Handbuch inn. Med., Bd. II, 1942, S. 477. — Kohler und Laur: Fortschr. Röntgenstr. 195, 6, S. 714. — Kooremann und Haex: Act. med. Scand. 115 [1943]: 176. — Krainin, D'Angio und Smelin: Arch. Int. Med. 84 [1949]: 976; zit. Kongr. Zbl. 129 [1951]: 62. — Markoff: Erg. inn. Med. 61 [1942]: 132. — Mendeloff und Rosenthal: Ann. Int. Med. 19 [1943]: 518. — Merkel: Zbl. Path. 87 [1951]: 76. — Rohr: Das menschl. Knochenmark. Stuttgart 1949, S. 317. — Schleicher: Am. J. clin. Path. 17 [1947]: 216; zit. n. Rohr. — Stodtmeister und Sandkühler: Dtsch. med. Wschr. 76 [1951]: 1431. — Tischendorf und Naumann: Dtsch. Arch. klin. Med. [1948]: 433, 533. — Vogt: Fortschr. Röntgenstr. 74 [1951]: 697. — Windholz und Foster: Amer. J. Roentgenol. 61 [1949]: 61.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Leipzig (Direktor: Prof. Dr. Bürger)

Über eine neue Kombinationsvariante von Dysostosis cranio-facialis mit Akrocephalosyndaktylie

Von **W. Uhlmann**

Mit 6 Abbildungen

Unter den wahrscheinlich erblich bedingten Syndromen der Konstitutionspathologie mit Veränderungen des Skelettsystems ragt durch gut charakterisierte Symptome eine Anomalie hervor, welche mit typischen Verbildungen von Hirn- und Gesichtsschädel einhergeht und daher vom Kenner sofort intuitiv erkannt werden kann. Es handelt sich um das 1912 von dem Franzosen Crouzon als Dysostosis cranio-facialis hereditaria beschriebene Krankheitsbild. Das äußere Erscheinungsbild der betroffenen Individuen ist in typischen Fällen charakterisiert durch einen auffallend hohen und dabei kurzen und breiten Kopf, durch starken Exophthalmus mit weitem Augenabstand (Hypertelorismus) und Strabismus divergens, ferner durch eine breite Nasenwurzel und eine kurze Oberlippe bei hypoplastischem Oberkiefer; dabei ist der Unterkiefer normal ausgebildet, wodurch eine untere Prognathie mit offenem Biß resultiert. Die von Crouzon ursprünglich beschriebenen Fälle betrafen eine 29jährige Frau und deren 3jähriges Kind, während ein weiteres 10jähriges Kind derselben Frau normal aussah. Später sind dann von Crouzon und anderen meist französischen Beobachtern weitere sowohl familiär gehäufte als auch isolierte bzw. scheinbar isolierte Fälle beobachtet worden. Die deutsche Literatur über die sehr charakteristische Anomalie ist bisher recht spärlich, weshalb im folgenden eine typische eigene Beobachtung veröffentlicht werden soll, zumal diese einige bisher noch nicht beschriebene Besonderheiten aufwies:

Die 33jährige Patientin war bei uns schon einige Zeit in ambulanter Behandlung; sie klagte über Kopfschmerzen, Schwindelgefühle und Taumeligkeit, besonders morgens nach dem Aufstehen, also über sehr allgemeine Symptome, wie sie uns als Ausdruck einer vegetativen Dystonie sehr häufig in der ambulanten Praxis begegnen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß nicht sofort erkannt wurde, daß in diesem Falle eine organische Grundlage der geklagten Beschwerden bestand. Die Patientin fiel dann einem konstitutionspathologisch interessierten Kollegen wegen ihres eigenartigen Gesichtsausdruckes und wegen der Schädelform auf; er veranlaßte eine Röntgenaufnahme des Schädels, auf Grund deren wir dann die Diagnose stellten.



Abb. 1

Abb. 1 zeigt den Kopf der Patientin, der alle Merkmale der Crouzonschen Dysplasie in recht kennzeichnender Weise erkennen läßt. Besonders ausgeprägt sind ein brachyzephaler Turmschädel, Exophthalmus, hypoplastischer Oberkiefer mit (auf dem Bilde natürlich nicht erkennbarem) hohem Spitzbogengaumen, Kürze der Oberlippe und untere Prognathie, während weiter Augenabstand und Strabismus divergens nur angedeutet sind. Die Schädelmaße, welche Herr Prof. H. Günther freundlicherweise abgenommen hat, betragen bei einer Körpergröße von 1,59 m in mm:

Kopfumfang 500	Ohrhöhe 145
Kopflänge 160	Kopfindex (Breite/Länge) 91
Kopfbreite 146	Höhenlängenindex 90
Interorbitalbreite 36	Höhenindex nach Günther 95,5

Höhenumfangsindex nach Günther 132

Zur Interpretation dieser Zahlen: Der Kopfumfang ist relativ zu klein, dies bedeutet Hypoplasie der Schädelbasis und ist ein anthropometrischer Ausdruck der bestehenden Craniostenose. Ein Kopfindex von über 81 bedeutet Brachyzephalie, der bei der Patientin gefundene Index von 91 deutet also eine außerordentliche Kürze des Schädels an. Der Höhenumfangsindex von 132 bedeutet, daß der Schädel im Verhältnis zu seinem Umfang um 32% zu hoch ist.

Die genannten Gesichts- und Schädelverbildungen verleihen allen mit der Dystososis craniofacialis behafteten Individuen ein so charakteristisches Aussehen, daß sie einander ähnlich sind und alle aus einer Familie zu stammen scheinen.

Außerordentlich charakteristisch sind auch die Röntgenbilder unserer Patientin (Abb. 2 und 3). Auf der Sagittalaufnahme fällt neben der großen Schädelhöhe ein sog. Bregmabuckel, d. h. eine Vorwölbung der Gegend der großen Fontanelle auf, ein Symptom, welches ebenfalls bereits schon von Crouzon beschrieben wurde. Ferner findet sich eine auffallend weite Sutura intermaxillaris, was nach Vogt durch eine Hypoplasie des embryonal angelegten, später mit dem Oberkiefer verschmelzenden Zwischenkiefers bedingt sein soll. Sehr charakteristisch sind ferner die stark vertieften Impressiones gyrorum. Auf dem Frontalbild finden sich in sehr eindrucksvoller



Abb. 2



Abb. 3

Weise alle Zeichen eines brachyzephalen Turmschädels, d. h. eines pathologischen Hochkopfs mit dem Zeichen der Schädelenge (Cocchi), und mit vollständiger Synostose aller Schädelnähte, was seit Virchow als Ursache der Turmschädelanomalie angesehen wird. Die Schädelenge oder Craniostenose äußert sich auch hier wieder vor allem durch die außerordentlich vertieften Impressiones gyrorum, ferner durch eine vertiefte und ausgeweitete Sella turcica und durch nach vorn getriebene abgeflachte Augenhöhlen, die den bestehenden Exophthalmus erklären. Weitere kennzeichnende Merkmale sind eine verkürzte und steil nach hinten abfallende Schädelbasis mit besonders vertiefter hinterer Schädelgrube (Impressio basilaris), steil nach oben ansteigende Keilbeinflügel, sowie wiederum der hypoplastische Oberkiefer mit normalem Unterkiefer, Prognathie und offenem Biß.

Aus der Vorgeschichte der Patientin ist noch bemerkenswert, daß diese erst spät laufen und sprechen lernte, und daß ihre eigenartige Kopfform bereits auffiel, als sie 18 Monate alt war. Sie soll bis zum 7. Lebensjahr fast blind gewesen sein, auch war sie sehr schwerhörig und ist in einer Taubstummenanstalt aufgewachsen. Im Kindesalter soll eine Schädeloperation vorgenommen worden sein; welcher Art diese war, ist nicht mehr feststellbar. Wahrscheinlich handelt es sich um eine palliative Operation zur Entlastung des überhöhten Hirndrucks, die möglicherweise zu einer Verringerung der Seh- und Hörstörungen geführt hat, denn diese bestehen jetzt nur noch in geringem Maße. Intellektuell besteht eine mäßige Debilität mit kindlich-heiterer Gemütslage. Die Patientin leidet von jeher an zeitweise auftretenden Kopfschmerzen mit Schwindelerscheinungen, also offenbar an Symptomen, die sich als zeitweise auftretende Hirndruckkrisen erklären lassen. Krampfanfälle sollen bei ihr nicht beobachtet worden sein.

Was die Erblichkeit anlangt, so konnten wir eine solche bei einer allerdings nur beschränkt möglichen Familienuntersuchung nicht nachweisen. Das einzige, was in dieser Hinsicht vielleicht etwas verdächtig ist, ist die Tatsache, daß die Mutter der Probandin bis zum 27. Lebensjahr an

Krampfanfällen gelitten hat, im übrigen sehen die Mutter sowie der Bruder der Patientin unauffällig aus, desgleichen das 15 Monate alte Kind der Patientin, obwohl es von einem Taubstummen stammt.

Die Intelligenz der genannten Angehörigen ist durchschnittlich, es fanden sich auch keine rudimentären Anzeichen einer Turmschädelbildung oder sonstiger Skelettanomalien. Ein im Kriege gefallener Bruder sowie der verstorbene Vater sollen normal gewesen sein; auch bei sonstigen Verwandten sollen keine Auffälligkeiten an Schädel oder Gesicht bestehen.

Trotzdem kann an der Erbbedingtheit der Crouzonschen Anomalie wohl kaum gezweifelt werden, da, wie bereits ausgeführt, familiäre Häufung von verschiedenen Autoren beobachtet worden ist. Allerdings ist eine Dominanz der Vererbung kaum anzunehmen, diese ist nach übereinstimmenden Angaben der Literatur als rezessiv anzusehen, möglicherweise bestehen auch Penetranzschwankungen. Expressivitätsschwankungen sind so gut wie sicher, da rudimentäre Fälle, sog. formes frustes, vorkommen, wie Julius Bauer gezeigt hat.

Außer den genannten Schädel- und Gesichtsverbildungen bestehen bei der Patientin weitere praktisch weniger wichtige, aber wissenschaftlich sehr interessante Skelettanomalien. Es muß deshalb in diesem Zusammenhang auf eine weitere schwere, wahrscheinlich ebenfalls erbliche Anomalie eingegangen werden, die bereits 1906 von dem französischen Pädiater Apert unabhängig von Crouzon beschrieben und unter der Bezeichnung Akrozephalosyndaktylie bekannt geworden ist. Die zuerst beschriebenen Fälle betrafen Personen mit Turmschädel sowohl vom brachyzephalen als auch vom dolichozephalen Typ, welche behaftet waren mit Syndaktylien symmetrischer Art an Händen und Füßen, jedoch nicht die charakteristischen Crouzonschen Gesichtsdeformitäten aufwiesen. Die Syndaktylien zeigten verschiedene Ausprägungsgrade und variierten von einfachen häutigen Verbindungen zwischen Fingern und Zehen bis zu schwersten knöchernen Verwachsungen des fünfstrahligen Hand- und Fußskeletts, in extremen Fällen bis zum Stadium der sog. Löffelhand. Ursprünglich wurden die Syndrome von Crouzon und Apert als streng getrennte Erscheinungen aufgefaßt, später jedoch wurden Fälle bekannt, in denen Kombinationen beider Formen vorlagen. Besonders interessant ist in dieser Hinsicht eine Beobachtung von Chotzen, welche beweist, daß sogar in einer Familie die verschiedenen Formen der offenbar auf einheitlicher Ursache beruhenden Entwicklungsstörungen vorkommen können. In dieser Familie fand sich beim Vater eine typische Dysostosis cranio-facialis Crouzon mit Syndaktylien, beim älteren Sohn ein Turmschädel mit nur angedeuteten Zeichen Crouzonscher Anomalie und Syndaktylien, beim jüngeren Sohn lediglich Hypertelorismus ohne Turmschädel und Syndaktylien. Während also der Vater eine Kombination der Syndrome von Crouzon und Apert aufwies, bestand beim älteren Sohn im wesentlichen nur eine Akrozephalosyndaktylie Apert, beim jüngeren Sohn eine rudimentäre Crouzon-Form und Syndaktylien. Weitere Beobachtungen typischer Kombinationen von Crouzonscher und Apertscher Dysplasie haben Vogt und andere Autoren beschrieben. Man neigt deshalb heute zu der Auffassung, daß gewöhnliche Turmschädel mit Syndaktylien nur rudimentäre Crouzon-Schädel sind und daß die eigentliche Vollform der Erkrankung in einer Kombination beider Syndrome besteht. Auch existiert eine entwicklungsmechanische von Bonnevie stammende Theorie, welche die bestehenden komplexen Störungen auf eine einheitliche Ursache zurückzuführen sucht. Nach Beobachtungen an Mäuseembryonen nimmt Bonnevie an, daß im frühen Embryonalleben regelmäßig eine Hypersekretion des Liquor cerebrospinalis erfolgt, welcher durch die physiologischen Öffnungen im Dach des 4. Ventrikels austritt und in die Subkutis gelangt, wo die Flüssigkeit große Blasen bildet. Diese sollen in der Subkutis nach den Orten geringsten Widerstandes wandern, d. h., von Nacken nach Orbita und Nase sowie in die Extremitäten bis zu den Anlagen von Händen und Füßen. Normalerweise läßt die vermehrte Liquorsekretion bald nach, und die Blasen bilden sich zurück; wenn jedoch, wie beim Hydrozephalus internus, die Vermehrung der Liquorsekretion anhält, so bleiben die Blasen bestehen und verursachen die genannten Entwicklungsstörungen an Gesicht, Händen und Füßen.



Abb. 4

Diese rein formale Theorie läßt viele Fragen offen und ist nicht allgemein anerkannt. Zu der Frage der Zusammengehörigkeit der beiden in Frage stehenden Dysplasieformen können jedoch auch wir folgenden interessanten Beitrag leisten:



Abb. 5a

Bei Skelettsystemaufnahmen der Patientin fand sich folgendes: Syndaktylien bestehen bei ihr nicht, wie schon äußerlich erkennbar war, dafür fanden sich aber andere Zeichen einer unvollständigen Differenzierung von Hand- und Fußskelett, nämlich, wie Abb. 4 zeigt, an den Händen totale synostotische Verschmelzungen der distalen Handwurzelknochenreihe, also der Ossa multangulum majus, minus, capitatum und hamatum, und zwar beiderseits genau symmetrisch. Ganz ähnlich fanden sich an den Füßen beiderseits symmetrisch totale Verschmelzungen von Calcaneus und Cuboid einerseits, sowie weitgehende Verschmelzungen von Naviculare und Cuneiforme I andererseits (Abb. 5). Weiterhin fand sich eine synostotische Verwachsung der untersten



Abb. 5b



Abb. 6

drei Halswirbel V, VI und VII, in diesem Zusammenhang eine extreme Seltenheit, wie sie bisher nur in einem einzigen Fall von Akrozephalosyndaktylie beobachtet worden ist (Abb. 6).

Obwohl also Syndaktylien nicht bestehen, glauben wir doch zu der Behauptung berechtigt zu sein, daß auch im vorliegenden Falle eine Kombination von Dysostosis cranio-facialis mit Akrozephalosyndaktylie vorliegt. Bekanntlich bilden sich ja entwicklungsgeschichtlich Hand- und Fußskelett aus primitiven Hand- bzw. Fußplatten, aus welchen sich die einzelnen Skeletteile durch Verdichtung des Blastemgewebes langsam herausdifferenzieren. Dabei sind die einzelnen Knochen ursprünglich noch nicht voneinander getrennt, die einzelnen Gelenke bzw. Syndesmosen bilden sich erst nach und nach heraus. Wenn nun Einflüsse bestehen, welche die Differenzierung und Trennung der Teile von Hand- und Fußskelett hemmen, so ist es vorstellbar, daß diese Einflüsse sich in verschiedenem Grade auswirken, und zwar so, daß es in einem Falle zu schwersten knöchernen Verwachsungen bis zur Löffelhand kommt, in anderen Fällen nur zu geringen Syndaktylien, oder sogar, wie im vorliegenden Falle, nur zu ganz geringer Hemmungsmißbildung, so daß nur einzelne Hand- und Fußwurzelknochen das ganze Leben hindurch miteinander verschmolzen bleiben. Es besteht also offenbar nur ein quantitativ verschiedener Grad von Differenzierungshemmung, nicht dagegen ein prinzipiell anderer Störungsmechanismus. Man kann wohl auch mit erheblicher Berechtigung die Vermutung aussprechen, daß solche relativ geringen Differenzierungshemmungen bei Crouzonscher Dysplasie gar nicht allzu selten sind, und daß auf solche bisher nur noch nicht geachtet worden ist, bzw. daß diese nicht erkannt werden konnten, da Röntgenaufnahmen nicht angefertigt wurden. Auch die bestehenden Halswirbelsynostosen sprechen für eine Beziehung unserer Beobachtung zur Akrozephalosyndaktylie, obwohl bisher nur eine einzige Beobachtung über Wirbelsynostosen bei dieser Anomalie vorliegt (Wigert). Es besteht jedoch offenbar bei dieser ganz allgemein eine Tendenz zur Knochenverschmelzung und Ankylosenbildung, was sich u. a. im Vorkommen von Ellbogengelenks- und Schultergelenksankylosen zeigt. Jedenfalls spricht auch unsere Beobachtung für die Richtigkeit der Auffassung, daß Dysostosis cranio-facialis und Akrozephalosyndaktylie keine streng voneinander abgrenzbaren Dysplasieformen darstellen.

Zusammenfassung

Mitteilung über eine typische Beobachtung von Dysostosis cranio-facialis Crouzon. Die klinische Bedeutung der Konstitutionsanomalie liegt in dem stets mit dieser verbundenen erhöhten Hirndruck, welcher aus der sehr charakteristischen Gesichts- und Schädelverbildung sofort erkannt werden kann. Im beobachteten Falle fanden sich Synostosen von Halswirbeln, Hand- und Fußwurzelknochen; es bestehen deshalb Beziehungen zur Akrozephalosyndaktylie Apert, d. h. es besteht eine bisher noch nicht beschriebene Kombinationsvariante der beiden wahrscheinlich erbbedingten Syndrome.

Summary

A typical observation of dysostosis craniofacialis Crouzon is reported. The clinical importance of the constitutional anomaly lies in the always herewith combined raised cerebral pressure, which is directly recognizable by the very characteristic shape of skull and face. In the observed case synostoses of cervical vertebrae, carpal and tarsal bones were found; therefore relations to acrocephalosyndactyly exist. Thus it exists a so far not described combined variant of the two probably inhereted syndromes. *(F. H.)*

Résumé

Communication d'un cas typique de dysostose cranio-faciale de Crouzon. L'importance clinique de cette anomalie constitutionnelle est due à l'augmentation constante de la pression du liquide céphalorachidien qui existe toujours dans ces cas de malformation caractéristique de la face et du crâne. Dans le cas présent viennent s'y ajouter des synostoses vertébrales et des os de la main et du pied, ce qui montre certaines relations avec l'acro-céphalo-syndactylie d'Apert. Il s'agirait ici d'un cas à la limite des 2 syndromes, l'un et l'autre héréditaire probablement, combinaison n'ayant pas encore été décrite. *(P. J.)*

Resumen

Comunicación acerca de un caso típico de disostosis cráneofacial de Crouzon. La importancia clínica de esta anomalía constitucional reside en el hecho de que este proceso va acompañado siempre de aumento de la presión endocraneal, hecho que puede reconocerse de inmediato teniendo en cuenta la característica deformación del macizo facial y del cráneo. En el caso que se relata se encontraron sinostosis de los cuerpos vertebrales de la columna cervical y de los huesos del carpo y del tarso; por esta razón existen relaciones entre este cuadro y el de la acrocéfalosindactilia de Apert. Se trata por lo tanto de una variante combinada hasta ahora no descrita de los dos síndromes que, probablemente, son hereditarios. *(L. M.)*

Aus dem Röntgeninstitut des Wilhelminenspitales Wien (Vorstand: Prof. Dr. R. Pape)

Zur Röntgenologie der Knochenmetastasen maligner neurogener Tumoren im Kindesalter

Von **R. Seyss**

Mit 4 Abbildungen

Blastome werden im Kindesalter selten beobachtet. So sieht der Arzt auch seine Ableger kaum und diese werden bei ihrem Auftreten oft nicht erkannt. Es gibt jedoch Tumoren, die fast ausschließlich und nicht selten im frühen Kindesalter auftreten. Wir hatten Gelegenheit, solche Malignome zu beobachten, worüber in der Folge berichtet sei.

Es handelt sich um einen 4½jährigen Knaben, der uns im Januar 1951 wegen unbestimmter Rückenschmerzen mit der klinischen Diagnose „Spondylitis" zur Röntgenuntersuchung zugewiesen wurde. Betont sei, daß die Pirquet-Hautprobe negativ war. Die obere BWS war etwas druckschmerzhaft. Die Röntgenaufnahmen (Abb. 1a und b) zeigten den 7. BWK gering höhenreduziert, die Deck- und Abschlußplatten uneben, unregelmäßig und gering verdichtet. Der Intervertebralspalt nicht verschmälert. Der Schädel zeigt normale Struktur, auch am übrigen Skelett ist keine pathologische Abweichung zu erkennen. Von klinischer Seite wird eine Osteomyelitis des 7. WK angenommen. Im April 1951 kam Patient wieder zur Röntgenuntersuchung. Der 7. BWK hat nun noch mehr an Höhe abgenommen. Außerdem ist auch der 9. BWK verschmälert und plattgedrückt. Da rasche Progredienz des Prozesses anzunehmen war, wird eine Kontrolluntersuchung in zwei Wochen gefordert. Nun fand sich eine vollkommene Änderung des klinischen und röntgenologischen Befundes. An der Schädelkapsel einige unverschiebliche, harte Tumoren. Die Augen springen stark vor. Die Leber deutlich vergrößert. Die klinische Diagnose schwankte zwischen Chlorom und aleukämischer Myelose. Ein Sternalpunktat (Prim. Dr. E. Scholl) ergab maligne Zellen in Verbänden.

Die Röntgenuntersuchung ergab: Hochgradige, diffuse, fleckige Porose des Schädelskelettes. Der Knochen ist von zahllosen, kleinsten bis hirsekorngroßen Aufhellungsherden durchsetzt. Stellenweise herrscht eine mehr verwaschene, streifige Struktur vor. Die lamina vitrea ist außerordentlich verdünnt. Die Nähte klaffen weit mit unscharfen Rändern. Sella weit, der Eingang verbreitert. Das Dorsum fehlt (Abb. 2).

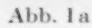


Abb. 1a Abb. 1b

Der 7. BWK deutlich im Vergleich zu den übrigen WK höhenreduziert. Die Deckplatten sind unregelmäßig wellig und gering verdichtet.



Abb. 2. Hochgradige fleckige Porose des Schädelskelettes. Der Knochen ist von zahllosen, kleinsten bis hirsekorngroßen Aufhellungsherden durchsetzt. Stellenweise herrscht eine mehr verwaschene Struktur vor. Die Lamina vitrea ist hochgradig verdünnt. Die Schädelnähte weit klaffend mit unscharfen Rändern. Die Sella weit, ebenso der Eingang. Das Dorsum fehlt (Aufnahme 4 Monate später).



Abb. 3

Abb. 3. Die langen Röhrenknochen vor allem im Metaphysenbereich durchsetzt von unscharfen, konfluierende Aufhellungen. Die Konturen der Knochen unscharf, am medialen Rande der Tibia ausgelöscht. An den Diaphyse breite, periostale Auflagerungen, an der Innenseite des Femurs von stacheliger Form. Die Patella klein.

Im Bereich der Femurdiaphysen sind zarte, periostale Begleitlamellen sichtbar, vor allem links lateral. Die Unterschenkeldiaphysen zeigen eine ähnliche, feinfleckige Strukturauflockerung, wie der Schädel, vor allem in den Metaphysen. Der mediale Cortex des rechten Schienbeines ist zum Teil aufgelöst. An beiden Schienbeindiaphysen und im geringen Grade auch an den Wadenbeinen sind lamelläre periostale Osteophyten sichtbar (Abb. 3). — Wir stellten auf Grund dieses Röntgenbefundes die Diagnose „Skelettumoren, anscheinend ausgehend von einem malignen neurogenen Tumor, wahrscheinlich der Nebenniere". Vor allem dachten wir an das sogenannte Sympathogoniom. Einen Monat später waren die Veränderungen noch deutlicher geworden. Sämtliche Extremitätenknochen waren von fleckigen Aufhellungen durchsetzt. Die Konturen verwaschen. Zunahme der periostalen Auflagerungen. Vor allem war dies im Bereich des Beckens deutlich. An der Wirbelsäule ist der 7. BWK plattgedrückt, der 9. BWK hat noch mehr an Höhe abgenommen und ist verdichtet. Auffällig ist die rasche Progredienz des Prozesses. Die Metaphysen des Radius und zum Teil der Ulna sind von unregelmäßigen, mottenfraßähnlichen Aufhellungen durchsetzt. 8 Tage später haben diese weiter zugenommen. Ebenso sind die Metaphysen der Metacarpalen aufgehellt.



Abb. 4

Tangentiale Aufnahme über einem tastbaren Schädeltumor. Es finden sich an der Innen- und Außenseite der knöchernen Schädelkapsel zwiebelschalenartige Auflagerungen.

Patient kam Ende Juni 1951 ad Exitum. Die Diagnose konnte am Obduktionstisch nicht sofort mit Sicherheit geklärt werden. Erst die histologische Untersuchung bestätigte unsere schon intra vitam gestellte Diagnose „maligner, neurogener Tumor". Obduktionsbefund (Doz. Dr. Pendel — auszugsweise): Ganglioneuroblastome malignum mit multiplen Metastasen im Skelett, in den paraaortalen Lymphknoten, in der Brustwand und Beckenmuskulatur. An Stelle der rechten Nebenniere ein doppelfaustgroßer, von fester Kapsel umgebener Tumor.

Fall 2: Ein Monat später kam ein 1½ jähriger Knabe wegen zunehmender Anämie auf der Kinderabteilung des Wilhelminenspitales zur Aufnahme. Vor drei Wochen war eine Gesichtsschwellung festgestellt worden. Temperatur bis 38 Grad. Klinisch fand sich eine Vorwölbung beider Augen. An der knöchernen Schädelkapsel sind zahlreiche, knochenharte, unverschiebliche Knoten tastbar. Fahlgelbe Gesichtsfarbe. Die Leber vergrößert. Patient wurde uns schon unter der Diagnose Sympathogoniom zugewiesen. Die Röntgenuntersuchung ergab: Weite Schädelkapsel. Sämtliche Nähte klaffen fast zentimeterweit. Die Ränder unscharf. Die Spongiosazeichnung unregelmäßig (Abb. 4). Tangentiale Aufnahmen über dem tastbaren frontalen Kapseltumor zeigten an der Innen- und Außenseite der knöchernen Schädelkapsel deutliche zwiebelschalenartige, periostale Auflagerungen. Über dem Hinterhaupt eher spiculaeartige Struktur. Die Sella klein. Das Dormus porotisch. An den Extremitätenknochen der oberen und unteren Gliedmaßen kein auffälliger Befund. Knochenkernauftreten der Norm entsprechend. An der WS breite Brechetsche Venen, keine Destruktion. Eine intravenöse Pyelographie ergab links ein zartes, verästeltes Nierenbecken. Rechts war keine Ausscheidung erkennbar. Das Kind mußte entlassen werden. Es kam 1 Tag später ad Exitum.

Epikritisch handelt es sich beim 1. Fall um einen 5jährigen Knaben, der an unbestimmten Rückenschmerzen erkrankte. Die Diagnose konnte zu Beginn der Erkrankung nicht gestellt werden. Einige Wochen später aber werden ausgedehnte Knochendestruktionen sichtbar. Jetzt wurde die Diagnose maligner Tumor, anscheinend neurogener Art von der Nebenniere ausgehend („Sympathogoniom") ausgesprochen und durch die Obduktion gesichert. Beim 2. Fall wurde von klinischer Seite auf Grund ähnlicher Symptome (multiple Schädelknoten) die Diagnose „Sympathogoniom" gestellt. Radiologisch: destruktive und hyperostotische Veränderungen am Schädel, Ausscheidungsstörung einer Niere. Keine Obduktion.

In der Literatur findet sich vorwiegend die Bezeichnung „Sympathogoniom". Wir wollen jedoch den Namen „maligner, neurogener Tumor" (m. n. T.) vorziehen, ohne auf weitere histologische Differenzierung einzugehen, da die Röntgenuntersuchung nur eine makroskopische Diagnose ergeben kann. 1884 wurde dieser Tumor von Virchow beschrieben, in der Folge erschienen Beobachtungen von Dalton (1885), Marchand (1891), Pick, Wright, London, Wiesel, Herxheimer u. a. m. Neben diesen anatomischen Berichten dürften ungefähr bis heute über 200 Fälle bekannt sein. De la Fortier und Turcot fanden 1950 in der Literatur 185 veröffentlichte Fälle.

Unsere vorhin beschriebene Form des m. n. T. grenzte Hutchinson 1907 als charakteristisches, klinisches Erscheinungsbild ab. Pepper unterscheidet einen visceralen Typ, bei dem die Metastasen die Lymphdrüsen und die Viscera, hauptsächlich die Leber befallen. Vor allem im Mediastinum wurden große Tumoren beobachtet (Sailler). Über vorwiegende Metastasierung in der Haut berichtete Smith, Debre, Spring, Jergstroem, Wiessler u. a. m.

Die Feststellung des Primärtumors ist bei dem m. n. T. sehr schwierig. Vornehmlich ist die Nebenniere der Ausgangspunkt. Daneben wurden jedoch auch der Grenzstrang im Mediastinum als Ausgangspunkt angesprochen (Ravault, Brunn und Guinet, Davis, Rochwell und Tanner, Lloyd) schließlich auch die neurogenen Zellen des Darmes, der Carotisdrüse (Martelli), und der Leber (Kretz). Theoretisch kann der m. n. T. von jeder Zelle des neurogenen Systems seinen Ausgangspunkt nehmen. Der Primärtumor kann deshalb nur mit Wahrscheinlichkeit erschlossen werden. Manchmal ist der Weichteilschatten der Niere vergrößert (Parson und Platt). Ein verschobenes Nierenbecken bei der i. v. Pyelographie kann die Diagnose eines N.N.-Tumors erhärten. Beim zweiten Fall war rechts keine Ausscheidung zu erkennen. Auch ein retroperitoneales Emphysem wurde zur Diagnosestellung empfohlen.

Die m. n. T. finden sich vornehmlich bei Kindern unter dem 5. Lebensjahr. Auch bei Neugeborenen wurden solche Tumoren bereits festgestellt (Moor und Gildersleeve, Pennadi, Azevedo). Ausnahmsweise wurde diese Erkrankung bei Erwachsenen beobachtet (Wohl, Homes und Dresser, Watanabe, Pazynski und Manteuffell, Barnett, Doub, Wichtel u. a. m.). Charakteristisch ist das überaus schnelle Wachstum und die Überschwemmung des Organismus mit Geschwulstherden. Dies bedingt ein überaus charakteristisches Erscheinungsbild. Bei dem Hutchisonschen Typ werden vornehmlich die Knochen befallen. Während sich sonst das Knochenröntgenbild gewöhnlich nach mehreren Wochen ändert, wechselte im 1. Fall das Bild innerhalb von einer Woche. In den langen Röhrenknochen lokalisieren sich die Aufhellungen vornehmlich an den Metaphysen, im „Wetterwinkel der Knochenpathologie“ (Weickert). Es finden sich dort unregelmäßige, „zerrissene“ (Mori), konfluierende Aufhellungen. Allmählich wird die übrige Diaphyse befallen. Die Konturen werden ausgelöscht und verschwinden. Die Epiphysenlinien bleiben unberührt. Während Hooft und Campernolle Entwicklungsstörungen der Epiphysen beobachten konnten, bleiben diese nach Mori immer frei, so auch in unseren Fällen. Neben den osteolytischen Veränderungen finden sich entlang der langen Röhrenknochen auch osteoplastische Reaktionen. Es lagern sich entlang der langen Röhrenknochen zarte bis starke periostale Lamellen an, die vornehmlich über den Metaphysen stärker ausgebildet sind. Neben langen Röhrenknochen können auch die platten Knochen, wie Becken, Rippen und ähnliche befallen werden.

Vor allem wurden Veränderungen in der Schädelkapsel beschrieben. Hutchison spricht von einem „cranio-ossären“ Typ. Diese beherrschen das klinische Bild. Außen sind deutlich Knoten tastbar, die sich von der Schädelkapsel nicht trennen lassen. Sie können sich in der Orbita lokalisieren und verursachen dann oculäre Komplikationen, wie Exophthalmus (Olsen und Sjönthoff u. a. m.). Es entwickelt sich dadurch ein typisches Aussehen. Weickert spricht von einem „picassoähnlichen“ Bild. An der knöchernen Schädelkapsel finden sich multiple wurmstichige Aufhellungen. Wir selbst konnten in unserem ersten Fall zu Beginn nur eine uncharakteristische, grobmaschige Knochenstruktur beobachten. Diese nahm im Laufe der Woche zu. Zum Schluß fanden sich deutliche osteolytische Herde. Doub spricht zu Beginn von einer „granulären Osteoporose“. Die Tumoren können auch nach innen wachsen, dadurch steigt der Schädelinnendruck, wodurch ebenso das röntgenologische Erscheinungsbild beeinfluß wird. Neben Verdünnung der Decke ist vor allem das Auseinanderweichen der Nähte zu erwähnen. Beim ersten Fall betrug zu Ende die Distanz zwischen den Nähten 2 cm. Die Ränder der Nähte scheinen unscharf, ausgefranst. Außen finden sich periostale Anlagerungen. Vor allem sollen sich diese über das Hinterhaupt lokalisieren (Holmes und Dresser, Tidswell und Sear, Doub). Spiculaebildung konnten Holmes und Dresser, Lewis und Gschickter beobachten. Beim 2. Fall sahen wir schon bei der Erstuntersuchung derartige Veränderungen in der knöchernen Schädelkapsel.

Sehr selten ist die Metastasierung in die Wirbelsäule. Bei Fall 1 begann das ganze Krankheitsbild mit Rückenschmerzen, ähnlich wie Fontane, Verger, Prinsoll berichteten. Da wir den

1. Fall länger in Beobachtung hatten, kann über den Verlauf genauer berichtet werden. Zu Beginn war allein der 7. BWK gering höhenreduziert, später auch der 9. BWK. Die Deckplatten waren wellig deformiert. Im weiteren Verlauf nahm die Höhe des 7. BWK stetig ab, bis nur mehr eine schmale Platte übrigblieb (Mori fand den 6. BWK plattgedrückt). Zugleich wurden auch mehrere andere WK befallen, die jedoch in der pathologischen Ausbildung hinter diesem ersten zurückblieben. Im Erwachsenenalter sind Wirbelmetastasen maligner Tumoren häufiger als Schädelmetastasen.

Wenn wir die diagnostischen Kriterien des m. n. T. zusammenfassen, so sind vor allem Kinder unter dem 5. Lebensjahr erkrankt. Es können jedoch auch Kinder in älteren Altersstufen bzw. Erwachsene (Wichtel u. a. m.) befallen sein. Charakteristisch ist der überaus schnelle Verlauf. Auffällig ist das durch multiple Knotenbildung verunstaltete Gesicht, besonders beachtenswert das Röntgenbild der Knochen. Vor allem sind die langen Röhrenknochen und die Schädelkapsel befallen. Bei Fall 1 wäre die Metastasierung in die Wirbelsäule hervorzuheben.

Differentialdiagnostisch kommen Leukämien in Frage. Im Sternalpunktat finden sich oft große, uncharakteristische Zellen, so daß, wie in unserem Fall, an eine Myeloblastenleukämie gedacht wird. Doch entstehen Knochenveränderungen bei Leukämien langsamer und bleiben lange Zeit stationär. Periostale Lamellen lassen an Ewingsarkom denken. Bei Sarkomen beherrschen jedoch Lungenmetastasen das Bild. Lymphogranulom, Lymphosarkom, Myelom können klinisch leicht ausgeschlossen werden. Das multiple Auftreten von Knoten in der Schädelkapsel mit periostalen Reaktionen läßt die Diagnose „Meningeom" ablehnen. Bei einem Chlorom sind die Knoten an der Unterlage verschieblich und das Röntgenbild ergibt in der Regel keine sichtbaren Veränderungen der Schädelkapsel (Weickert). Befallen die Metastasen, wie bei unserem Fall, zuerst die Wirbelsäule, so wird wohl zuerst an eine tuberkulöse Spondylitis gedacht. Dagegen spricht die intakte Intervertebralscheibe und die negative Tuberkulinhautprobe. Gegen metastatische Osteomyelitis spricht der Verlauf und das Fehlen einer Primärerkrankung. In Betracht zu ziehen ist auch die Calvesche Erkrankung. Doch wird diese in der Regel nur diagnostiziert, wenn der Wirbel bereits plattgedrückt ist. Der multiple Befall läßt eine generalisierte Platyspondylie in Betracht ziehen, jedoch klärt der rasante Verlauf bei m. n. T. das Krankheitsbild rasch. Ähnliche Wirbeldeformierungen wurden bei Leukämien beschrieben (Hildebrandt). Auf die diagnostischen Kriterien sind wir bereits oben eingegangen. Plattgedrückte Wirbel konnten wir (Seyss-Wiesner) auch bei Lues congenita feststellen. Hier helfen jedoch die WaR und das Röntgenbild des übrigen Skeletts zu einer Diagnose.

Die Prognose ist absolut infaust (Kreveld und van Dan), obwohl Fischer gewisse Ausreifungsphänomene im histologischen Bild bei einem behandelten Fall in Richtung eines Ganglioneuroms feststellen konnte. Glanzmann berichtet über temporäre Erfolge durch Behandlung mit Urethan. Auch Nitrogen Mustard wurde zur Therapie angegeben. Die besten Erfolge erzielte Patschadje mit Röntgenstrahlen. Der Tumor verschwand rasch unter der Bestrahlung, jedoch verhinderte ein Rezidiv einen Dauererfolg.

Zusammenfassung

An Hand von zwei Fällen werden die Skeletterscheinungen der malignen neurogenen Tumoren im Kindesalter besprochen. Bei Fall 1 konnte der Verlauf von der ersten Manifestation an einem Wirbelkörper bis zum Exitus mit multiplen Knochenherden verfolgt werden. Fall 2 zeigt lediglich Veränderungen des Schädelskelettes. Ein Obduktionsbefund liegt nur bei Fall 1 vor. Die Diagnose erscheint jedoch durch die übrigen Zeichen auch bei Fall 2 als sehr wahrscheinlich. Die erhobenen Befunde werden in das aus der Literatur Bekannte eingeordnet und differentialdiagnostisch erörtert.

Summary

The skeletal signs of the malign neurogenic tumors in infancy are discussed in two cases. In case 1 the course could be followed up from the first manifestation in a vertebra till the death with numerous osseous foci. Case 2 showed only changes of the skull. Autopsyfindings only exist of case 1. The diagnosis though seems very probably correct also in case 2 by the other signs. The findings are arranged according to the literature and the differential diagnosis is discussed. *(F. H.)*

Résumé

A propos de 2 cas l'auteur reprend la question des métastases osseuses des tumeurs neurogènes malignes de l'enfance. Dans le ler cas l'évolution a été suivie après les premières manifestations d'un foyer osseux vertébral jusqu'à l'exitus avec foyers osseux multiples. Le 2è cas ne montre que des modifications de la calotte cranienne. Il n'y a eu d'autopsie que du ler cas. La diagnostic du second semble très probable. L'auteur compare les signes décrits ici avec ceux qui sont publiés dans des cas analogues et traite la question du diagnostic différentiel. *(P. J.)*

Resumen

A base de dos casos se describen las manifestaciones óseas de los tumores neurógenos malignos en el niño. En el 1er caso fué posible seguir la evolución desde las primeras manifestaciones a nivel de un cuerpo vertebral hasta la muerte con múltiples focos óseos. En el 2.º caso sólo hubo modificaciones de los huesos del cráneo. Solamente en el 1er caso se pudo lograr el estudio necrópsico. Con todo, en el 2.º caso el diagnóstico es muy probable por la valoración de los demás signos. Los hallazgos se correlacionan con los registrados en la bibliografía y se comentan también desde el punto de vista diagnóstico-diferencial. (L. M.)

Schrifttum

Azevedo: Mem. Instit. Oswaldo Cruz. 41 [1944]: 455. — Dalton: zit. n. Rosendal, act. radiol. 23 [1924]: 462. — Davis: Virginia M. monthly 74 [1947]: 76. — Doub: J. A. M. A. 109 [1937]: 1188. — Glanzmann: Am. Poed. 172 [1949]: 210. — Hooft und Campernolle: Mschr. Kihk. 90 [1942]: 332. — Hutchison: Quart. J. Med. 1 [1907]: 33. — Lewis und Gschickter: Arch. Surg. 28 [1934]: 16. — Lloyd: Am. J. Surg. 29 [1935]: 477. — Lipset und Glanzmann: Kinderärztl. Prax. 6 [1938]: 417. — Kreveld und van Dam: Act. poed. 34 [1947]: 279. — Marchand: zit. n. Rosendal. — Martelli: Arch. „de Vecchi" per. amet. pat. e med. clin. 8 [1945]: 231. — Mori und Gildersleeve: Commecticut 7 [1943]: 701. — Mori: Zbl. Chir. [1940]: 2253. — Olson und Sjönthoff: Act. ophthalm. 26 [1948]: 67. — Parson und Platt: Am. J. Röntg. 44 [1940]: 175. — Patschadje: Strahlenther. 70 [1941]: 464. — Pepper: Am. J. Med. Sci. [1901]: 287. — Ravauld, Brunn, Guinet: Lym. med. 167 [1942]: 201. — Rockwell und Tanner: Nebraska M. J. 33 [1948]: 384. — Sailler: Am. J. Path. 19 [1943]: 101. — Smith: Lancet II [1932]: 1214. — Weickert: Mschr. Kinderhk. 98 [1950]: 3. — Wichtel:, Sitz. d. österr. Rö.-Ges., Juni 1951. — Wiesel: Virch. Arch. 180 [1905]: 553. — Wissler: Arch. Kinderhk. 119 [1940]: 161.

Aus der Strahlenabteilung der Universitäts-Frauenklinik Freiburg i. Breisgau (Direktor: Prof. Dr. W. Wolff)

Die Hysterosalpingographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln

Von **W. Dietz**

Mit 5 Abbildungen

Die historische Entwicklung der Hysterosalpingographie als Untersuchungsmethode hat G. K. F. Schultze in seiner Monographie ausführlich dargestellt. Für diese Arbeit ist daraus vor allem wichtig, daß die ersten Versuche der Kontrastdarstellung der Uterushöhle und der Tuben vor mehr als 40 Jahren mit verschiedenen wäßrigen Kontrastmitteln durchgeführt wurden. Diese Kontrastmittel aber wurden wegen ihrer Reizwirkung auf Uterus- und Tubenschleimhaut sowie das Peritoneum bald wieder aufgegeben, insbesondere nachdem Heuser 1924 das Jodöl in die Hysterosalpingographie einführte.

Die in der Folgezeit berichteten günstigen und vereinzelt auch ungünstigen Erfahrungen mit Jodölen hat ebenfalls Schultze wieder zusammengestellt. Die Untersuchungen von Schröder und Jacobi, Reichle und Röttger, Büngeler, Kneer u. a. führten zu der Feststellung, daß nicht das Jodöl als solches, das u. U. schädigende Agens ist, sondern die Abbauprodukte des Öles, wenn ein vorgeschädigtes oder entzündlich verändertes Epithel die Fettresorption nicht gewährleistet. Es kann dann zu Umwandlungen des liegen gebliebenen Öles durch Verseifung in Kalkseifen kommen und durch diese ausgelöst zu granulomatösen Entzündungen. Daß Reste einer Jodöl-Hysterosalpingographie noch nach Monaten im Bauchraum nachgewiesen werden können, auch wenn die Tuben selbst durchgängig waren, konnten wir erst jetzt wieder bei einer Patientin mit Uterus duplex beobachten, bei der außerhalb 3 Monate zuvor eine Hysterosalpingographie mit Jodöl durchgeführt worden war.

Es ist darum verständlich, daß die Suche nach einem Kontrastmittel, das diese Gefahr nicht in sich birgt, nicht aufgegeben wurde.

Neustädter und Mitarbeiter machten 1938 den Vorschlag, Uroselectan B, in Glukose gelöst, zu verwenden. Sie beobachteten damit keine erwähnenswerte Nebenwirkung. Prévôt und Schultz berichteten 1936 über günstige Erfahrungen mit Perabrodil und wiesen dabei auf die verbesserten diagnostischen Möglichkeiten bei der Durchführung der Hysterosalpingographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln hin. Trotzdem konnten sich die wasserlöslichen Kontrastmittel damals nicht durchsetzen. Die geringere Kontrastdichte und die immer wieder betonte schmerzerzeugende Wirkung waren wohl für die besonders in Deutschland ablehnende Haltung der Untersucher ausschlaggebend.

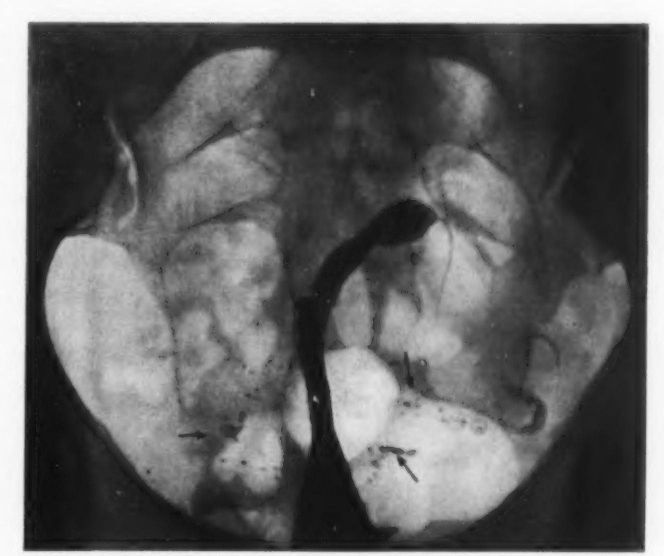


Abb. 1

Die linke Hälfte eines Uterus duplex mit wasserlöslichem Kontrastmittel aufgefüllt. Aufnahme zu Beginn der Untersuchung, linke Tube erst zum Teil gefüllt, konnte später noch weiter zur Darstellung gebracht werden, war aber verschlossen. Die Aufnahme wurde vorzeitig gemacht, um die Reste einer Hysterosalpingographie mit Jodöl, die ein Vierteljahr zuvor vorgenommen worden war (die Aufnahmen lagen zur Einsichtnahme vor) übersichtlich zur Darstellung zu bringen (Pfeil). Später wurde die rechte Hälfte des Uterus mit durchgängiger Tube zur Darstellung gebracht.

Im Gegensatz dazu werden die wasserlöslichen Kontrastmittel in Schweden seit vielen Jahren fast ausschließlich verwendet. So hat Kjellberg schon 1942 in einer Monographie über seine guten Erfahrungen mit wasserlöslichen Kontrastmitteln berichtet. Inzwischen sind weitere günstige Erfahrungen aus Schweden von Morales, Eckengren und Rydén bei der Anwendung von Xumbradil zur Hysterosalpingographie, sowie aus der Schweiz von Fischer und Meyer mit dem ebenfalls wasserlöslichen Joduron S mitgeteilt worden.

In Deutschland war es besonders Antonowitsch, der die Durchführung der Hysterosalpingographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln wieder propagierte und schon 1949 über günstige Erfahrungen berichten konnte. Er betonte, daß die Ergebnisse der Untersuchungen mit wasserlöslichen Kontrastmitteln denen mit Jodölen überlegen sind, und weist darauf hin, daß die „Feinheit und Sicherheit" der Diagnose durch die Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel zunehmen würde.

Dagegen schreibt Echelmeyer im gleichen Jahr, daß die Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel vorläufig noch an ihrer übergroßen Flüchtigkeit scheitere, und Göcke lehnt noch 1951 die wasserlöslichen Kontrastmittel wegen der Unmöglichkeit der Durchführung der Restaufnahme nach 24 Stunden ab. Erbslöh bezeichnet in einer zwar schon 1943 abgeschlossenen, aber erst 1951 erschienenen Arbeit die wasserlöslichen Kontrastmittel als das Ideal eines Kontrastmittels zur Hysterosalpingographie, weil sie die Schleimhaut benetzen und infolge ihrer Kapillaraktivität einen Film bilden, der sich über die ganze Gebärmutterschleimhaut und bei offenen Tubenostien über diese hindurch auf die Schleimhäute der Tuben ausbreite. Gleichzeitig aber weist er darauf hin, daß die wasserlöslichen Kontrastmittel auf Grund ihrer Hypertonie weniger verträglich seien als die öligen und eine größere Reizwirkung ausübten.

Wir führen seit fast 3 Jahren die Hysterosalpingographie grundsätzlich mit wasserlöslichen Kontrastmitteln durch und glauben uns ein Urteil über ihre Brauchbarkeit erlauben zu können.

Wir haben, um die Möglichkeit einer Schädigung durch die wasserlöslichen Kontrastmittel beurteilen zu können, ausgedehnte Tierversuche und Untersuchungen an Operationspräparaten von vorher hysterosalpingographierten Patientinnen durchgeführt. Über diese Untersuchungen werden wir an anderer Stelle ausführlich berichten. Hier aber sei betont, daß wir keine Befunde erheben konnten, die eine Vergrößerung des Risikos gegenüber der Durchführung der Hysterosalpingographie mit öligen Kontrastmitteln bedeuten. Unsere Ergebnisse decken sich im wesentlichen mit den Tierversuchen von Kjellberg und Echelmeyer, sowie den Erfahrungen von Antonowitsch. Wir sind uns dabei der Tatsache bewußt, daß diese Untersucher noch mit den nicht viskösen wasserlöslichen Kontrastmitteln arbeiteten.

Wir führten unsere Untersuchungen durch mit den wasserlöslichen Kontrastmitteln Joduron (Cilag), Perabrodil M viskös (Bayer) Xumbradil (Astra) und einem bisher nur zur Erprobung herausgebrachten viskösen Kontrastmittel der Firma Merck. Unsere ersten Untersuchungen führten wir mit einem ziemlich dickflüssigen Kontrastmittel (etwa 3000 cps) durch, das eine erhebliche Druckanwendung bei der Injektion erforderte. Später haben wir vorübergehend wesentlich dünnflüssigere Kontrastmittel (300 cps) verwendet. Neuerdings sind wir dazu übergegangen, mit einer Mischung aus Kontrastmitteln beider Viskositäten zu arbeiten.

Die sehr dickflüssigen Kontrastmittel haben, wie schon betont, den Nachteil, daß sie eine größere Druckanwendung notwendig machen, sich verhältnismäßig langsam durch die Tuben bewegen und ebenfalls langsam auf der Schleimhaut des Peritoneums sich ausbreiten. Dagegen steht der Vorteil, daß sie weniger rasch resorbiert werden. Die sehr dünnflüssigen Kontrastmittel (300 cps) passieren den Uterus und die Tuben verhältnismäßig rasch und breiten sich auch bei offenen Tubusenden rasch auf dem Peritoneum aus. Sie erfordern deshalb insbesondere bei weiten Tuben ein sehr schnelles Arbeiten, zwingen im allgemeinen zur Anwendung größerer Kontrastmittelmengen und führen infolge der raschen Verteilung einer relativ großen Menge von Kontrastmittel (also einer stark hypertonischen Lösung), auf einer großen Resorptionsfläche zu einem starken osmotischen Druckgefälle und damit zu einem u. U. ziemlich plötzlich sich entwickelnden Ödem des Peritonealepithels. Wir glauben, daß diesem Wirkungsmechanismus das Auftreten von schmerzhaften Reaktionen, die wir gelegentlich nur bei Anwendung dieser dünnflüssigen Kontrastmittel erlebt haben, zuzuschreiben ist. Außerdem werden die Kontrastmittel dieser Viskosität sehr rasch, für manche Fragestellung vielleicht zu rasch, resorbiert.

Die Kontrastmittelmischung, die wir benutzen, hat eine Viskosität von 800—1200 cps. Sie verlangt infolge ihrer niedrigen Viskosität nur eine geringe Druckanwendung und breitet sich

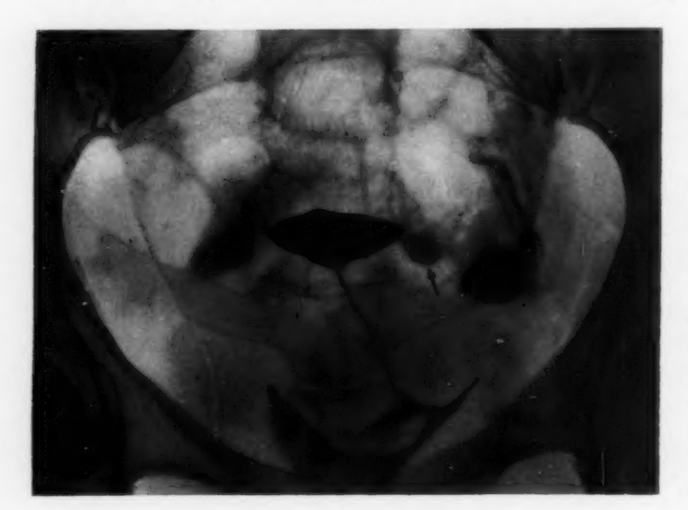


Abb. 2

Normal großer Uterus. Auf der ersten Aufnahme Ausbreitung des Kontrastmittels nicht sicher zu beurteilen. 30 Minuten nach vollständiger Füllung des Uterus Kontrastmittel noch im Corpus uteri, Cervikalkanal als dünner Kontrastmittelfaden dargestellt. Portio mit dem quergespaltenen Muttermund fast plastisch als Füllungsdefekt in der mit dem aus dem Uterus ausgetretenen Kontrastmittel gefüllten Scheide. Beginnende feine Ausbreitung des Kontrastmittels an beiden Tubenenden, zum Teil diffus, zum Teil als zarte Auflagerung auf den Därmen. Ansammlung von ausgetretenem verdünntem Kontrastmittel in einer intraperitoneal gelegenen Tasche (Pfeil).

verhältnismäßig rasch in Uterus und Tube aus (ohne sie aber nur zu durchfließen). Sie bringt alle Einzelheiten, auch der Schleimhaut, klar zur Darstellung und tritt bei offenen Tubenenden aus, ohne sich aber, wie die sehr dünnflüssigen Kontrastmittel, „zu rasch" auf dem Peritoneum auszubreiten. Daß dadurch natürlich auch die Resorption weniger rasch vor sich geht und es möglich ist, u. U. notwendige Kontrolluntersuchungen zur Erreichung diagnostisch eindeutiger Bilder vorzunehmen, ist ohne weiteres verständlich.

Der Gehalt an kontrastgebender Substanz ist in den verschiedenen von uns erprobten Kontrastmitteln unterschiedlich und natürlich für die Dichte des Kontrastes im Röntgenbild ausschlaggebend. Daß auch der Ph-Wert durch den Gehalt an kontrastgebender Substanz beeinflußt wird und damit eine in der Intensität verschiedene Reaktion im Bereich der benetzten Schleimhaut zu erwarten ist, sei hier nur erwähnt. Grundsätzlich ist es möglich, mit allen heute auf dem Markt zur Verfügung stehenden Kontrastmitteln zur Hysterosalpingographie diagnostisch genügend verwertbare Bilder zu erhalten, nur verlangen die verschiedenen Dichten der Kontrastmittel (ebenso wie die vorher schon besprochene Viskosität) eine entsprechende Einstellung der Methodik. Wir empfinden einen Gehalt von 35—50% an kontrastgebender Substanz als besonders geeignet.



Abb. 3. Submuköses Myom links von der Hinterwand des Uterus ausgehend. (Die Frage der Durchgängigkeit der Tuben interessierte hier nicht, infolgedessen wurde nicht mehr Kontrastmittel gegeben.)



Abb. 4. Übergangsuterus. Beide Tuben verlaufen geschlängelt (nach Schultze Entzündungsfolge). Das Kontrastmittel tritt beiderseits aus den Tubenenden aus, sammelt sich aber offenbar, zum mindesten rechts, in einer präformierten, abgeschlossenen Höhle.

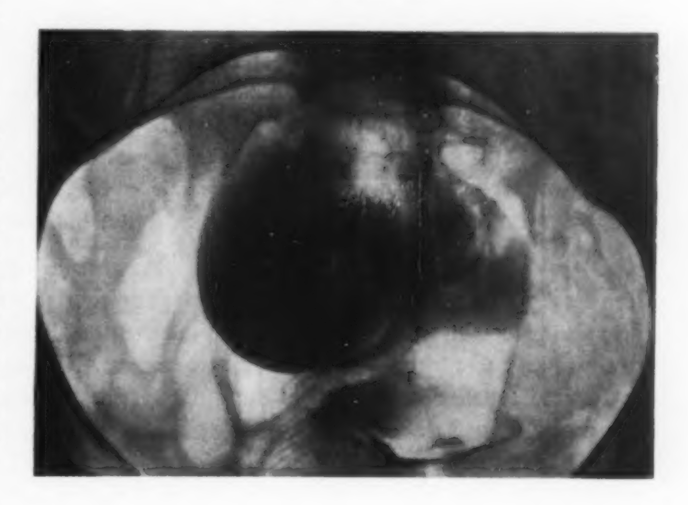




Abb. 5

Nach einer Stunde: das ganze Kontrastmittel hat sich dem wäßrigen Inhalt eines abgeschlossenen Sackes beigemischt. Auch durch Umlagern kann keine Verteilung im freien Bauchraum erreicht werden. Vom Rektum her kann das Gebilde leicht in flukturierende Bewegung versetzt werden. Es handelt sich demnach um einen schlaffen, weiten, durch Adhäsionen gebildeten Sack, der beide Eileiter umschließt und von der übrigen Bauchhöhle trennt. Das Kontrastmittel im unteren Teil des Bildes liegt in der Scheide.

Eine Möglichkeit, die Dichte des Kontrastes im Röntgenbild zu steuern, ist durch die injizierte Menge des Kontrastmittels (wir verwenden grundsätzlich nie mehr als 10—15 ccm Kontrastmittel) und durch eine Verzögerung der Aufnahme möglich. Die nach einer bestimmten Wartezeit angefertigte Aufnahme zeigt den Kontrast durch die beginnende Resorption und Selbstverdünnung des Kontrastmittels durch zuströmende Gewebsflüssigkeit vermindert, so daß Einzelheiten der Schleimhaut besser dargestellt sein können.

Der große Vorteil der wasserlöslichen Kontrastmittel aber besteht darin, daß die den öligen Kontrastmitteln — wenn auch nur im geringen Umfange anhaftenden Gefahren — ausgeschlossen sind, daß die Untersuchung in einem Arbeitsgang durchgeführt werden kann und daß sich die wasserlöslichen Kontrastmittel mit Gewebsflüssigkeiten (z. B. in sackförmig erweiterten Tuben) gut mischen. Damit können flüssigkeitsgefüllte Höhlen in ihrer ganzen Ausdehnung zur Darstellung gebracht werden.

Die Durchführung der Hysterosalpingographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln erfordert natürlich eine Umstellung der Untersuchungsmethode.

Wir legen das Untersuchungsgerät nach vorheriger intravenöser Gabe von S. E. E. „schwach" in üblicher Weise ein. Wir geben S. E. E. nicht, weil wir mit den wasserlöslichen Kontrastmitteln in ihrer jetzigen Form eine stärkere Schmerzhaftigkeit beobachtet hätten, als bei der Durchführung der Hysterosalpingographie mit öligen Kontrastmitteln (entsprechende Vergleichsuntersuchungen wurden durchgeführt), sondern weil die ganzen Manipulationen für die Frauen dadurch weniger belastend sind und eine etwaige Krampfbereitschaft herabgemindert wird.

Das Kontrastmittel wird auf 40 Grad erwärmt und unter Leuchtschirmkontrolle (mit kleinem Feld) injiziert. Der Durchleuchtungsstrom wird immer nur kurz orientierend eingeschaltet. Die erste Aufnahme wird im allgemeinen 2—3 Minuten nach dem evtl. erfolgten Austritt des Kontrastmittels aus den Tubenenden angefertigt. Das Untersuchungsgerät bleibt angelegt, bis die 1. Aufnahme entwickelt ist und entschieden werden kann, ob eine eindeutige Beantwortung der Fragestellung schon möglich ist. Eine u. U. notwendige weitere Aufnahme wird nach 10 bis 20 Minuten (der richtige Zeitpunkt wird durch eine kurzdauernde Zwischendurchleuchtung festgestellt) angefertigt und dann das Instrument abgenommen. Nach diesem Zeitpunkt ist eine Durchgängigkeit der Tube, also ein Austritt des Kontrastmittels aus den Tubenenden, nicht mehr zu erwarten. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß Antonowitsch bei der Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel zur Beurteilung der Durchgängigkeit der Tuben 1,9% Versager, bei der Anwendung öliger Kontrastmittel 14% Versager fand.

Bestehen Zweifel über die Verteilung des aus der Tube ausgetretenen Kontrastmittels in der freien Bauchhöhle, dann kann durch Umlagern der Patientin auf den Bauch oder auf die Seite eine bis dahin noch nicht eingetretene Verteilung manchmal noch erreicht werden.

Obwohl die Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel zur Hysterosalpingographie mit Sicherheit einen Fortschritt gegenüber der Anwendung öliger Kontrastmittel bedeutet, bleibt die Kontrastdarstellung des weiblichen Genitales eine differente Methode, die eine strenge Indikationsstellung erfordert. Die für die Durchführung der Hysterosalpingographie mit öligen Kontrastmitteln geltenden Kontraindikationen bleiben im vollen Umfange bestehen.

Der Forderung von Martius, Schultze u. a., daß — und das gilt unabhängig davon, ob ölige oder wasserlösliche Kontrastmittel angewendet werden — die Hysterosalpingographie nur von gynäkologisch und röntgenologisch geschulten Untersuchern, oder im Zusammenwirken beider durchgeführt werden soll, schließen wir uns an. Nur so kann einerseits die sachgemäße und für die Patientin schonende Handhabung des Untersuchungsgerätes gewährleistet sein und andererseits die während der Hysterosalpingographie auf das Genitale und damit auf die Ovarien verabfolgte Strahlenmenge auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Zusammenfassung

Die Durchführung der Hysterosalpingographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln ist ein Fortschritt gegenüber der Durchführung mit öligen Kontrastmitteln. Eine Vergrößerung des Risikos ist nicht gegeben, die diagnostische Verwertbarkeit der gewonnenen Bilder ist größer, die Untersuchung kann in einem Arbeitsgang durchgeführt werden. Besonders bewähren sich Kontrastmittel einer Viskosität von 800—1200 cps bei einem Gehalt an kontrastgebender Substanz von 35—50%. Die Untersuchungsmethode muß auf die Eigenart des Kontrastmittels eingestellt werden. Die für die Hysterosalpingographie grundsätzlich bestehenden Kontraindikationen bleiben bestehen.

Summary

The use of watersoluble opaque medium in hysterosalpingography is a progress compared with the use of oily contrast mediums. The risk ist not enlarged. The diagnostible use of the films is wider, the examination can be made in a single performance. Kontrast mediums of a viscosity of 800—1200 cps at a content of 35—50% opaque substance answer best. The method of examination must be adjusted to the pecularity of the contrast medium. The fundamental contraindications keep the same. *(F. H.)*

Résumé

Dans l'hystérographie les substances de contraste hydrosolubles présentent des avantages par rapport aux solutions huileuses. L'examen n'est pas plus dangereux, les clichés permettent une meilleure interprétation, l'examen peut se faire en une seule séance. Une substance de contraste d'une viscosité de 800—1200 cps, contenant 35—50% de substance opaque s'est révélée spécialement heureuse. L'examen doit être adapté à la substance utilisée. Les contrindications classiques de l'hystéro-salpingographie restent valables. *(P. J.)*

Resumen

La práctica de la histerosalpingografía con substancias de contraste hidrosolubles representa un progreso frente a la utilización de substancias de contraste oleosas. Los riesgos no aumentan, la utilidad de las imágenes que se obtienen es mayor y la exploración puede ser realizada en poco tiempo. Especialmente adecuadas son las substancias de contraste con una viscosidad de 800—1200 cps con un contenido del 35—50% de substancia de contraste. El método de exploración debe ser adaptado a las características del medio de contraste. Las contraindicaciones absolutas para la histerosalpingografía no se modifican. *(L. M.)*

Schrifttum

Antonowitsch, E.: Geb. Frau 9 [1949]: 348. — Büngeler, W.: Dtsch. med. Wschr. 63 [1937]: 557. — Echelmeyer, M.: Dissertation, Münster 1949,. — Eckengren, K. und Rydén, A. B. V.: Acta Radiol., Vol. XXXIV, 1950; Fasc. 3, S. 139. — Erbslöh, J.: Fortschr. Röntgenstr., Ergänzungsband 58, 1951. — Fischer, F. K. und Meyer, L.: Schweiz. Med. Wschr. 81, 24 [1951]: 573. — Göcke: Fortschr. Röntgenstr. 74, 1 [1951]: 66. — Heuser, C.: Bull. et mem. Soc. Radiol. med. France 13 [1925]: 126. — Jacobi, H.: Zbl. Gyn. 69 [1930]: 201. — Kjellberg, S. R.: Acta Radiol., Suppl. XLIII. — Kneer, M.: Zbl. Gyn. 69 [1947]: 959. — Martius, H.: Zbl. Gyn. 69 [1947]: 1499. — Morales, O.: Acta Radiol., Vol. XXXII [1951]: 4. — Neustaedter, T. ect.: Radiology 21 [1933]. — Derselbe: Ref. Zbl. Radiol. 17 [1934]: 240. — Prévôt, R. und Schultz, W.: Zbl. Gyn. 60 [1936]: 2600. — Reichle und Röttger: Zbl. Gyn. 69 [1947]: 10. — Schröder, R. und Jacobi, H.: Arch. Gyn. 142 [1930]: 514. — Schultze, G. K. F.: Gynäkol. Röntgendiagnostik. Ferd. Encke-Verlag, 1939.

Aus der Wiener Städtischen Frauenklinik Semmelweis (Vorstand: Prof. H. Heidler)

Mehrmaliger Lagewechsel des Foetus nach intrauterinem Fruchttod*

Von **O. Wichtl**

Mit 4 Abbildungen

Der Lagewechsel der Frucht während der Schwangerschaft wird zum Teil aktiv aufgefaßt und sein Zustandekommen durch lebhafte Eigenbewegungen des Kindes sowie durch Lagewechsel der Mutter und Kontraktionen des Uterus erklärt. Die Schwerkraft scheint hierbei aber eine größere Rolle spielen zu können, als bisher angenommen wurde.

Ein Lagewechsel wurde bisher als ein gegen Fruchttod sprechendes Zeichen gewertet und von der toten Frucht angenommen, daß sie bei mehreren Röntgenuntersuchungen eine unveränderte Lage einnehme, das sog. Naujokssche Zeichen. In bisher seltenen Fällen kann jedoch ein Lagewechsel der toten Frucht rein passiv erfolgen, wie z. B. folgende bemerkenswerte Beobachtung zeigt:

Die 25jährige schwangere Nullipara M. D. suchte am 17. 1. 1951 die Ambulanz der Wiener städtischen Frauenklinik Semmelweis (Vorstand: Prof. H. Heidler) auf mit der Angabe, seit 9. 1. 1951 keine Kindesbewegungen mehr zu spüren. Der Beginn der letzten Menstruation am 27. 6. 1950 ergab als Geburtstermin den 3. 4. 1951, auch klinisch handelt es sich um eine Gravidität von 7—8 Lunarmonaten. Da keine Herztöne nachweisbar waren, wurde eine Röntgenuntersuchung veranlaßt, welche eine Steißlage II. Position mit nach aufwärts geschlagenen Beinen bei entsprechender Größe der Frucht zeigte und am kindlichen und mütterlichen Skelett keinen auffälligen Befund erkennen ließ (Abb. 1). Die Aufnahme wurde wie auch die folgenden bei Bauchlage der Schwangeren angefertigt. Da klinisch ein intrauteriner Fruchttod anzunehmen war, wurde die Patientin zur Durchuntersuchung



Abb. 1. Aufnahme vom 17. 1. 1951. Steißlage II. Position, anamnestisch Fruchttod vor 8 Tagen.



Abb. 2. Aufnahme vom 23. 1. 1951. Schädellage I. Position mit passiver Lageänderung auch der kleinen Kindesteile. Ungewöhnliche Haltung der Beine.

* Demonstration in der Österr. Röntgenges., Sektion Wien-Niederösterreich, am 14. November 1951.

auf die Klinik aufgenommen. Kindliche Herztöne konnten auch in der Folgezeit niemals gehört werden, die Temperatur war subfebril, die Pulsfrequenz dauernd erhöht. Bei einer am 23. 1. 1951 durchgeführten Röntgenkontrolle fand sich nun eine Schädellage I. Position; auch die kleinen Kindesteile wiesen eine veränderte Lage auf, Arme und Beine waren weniger gebeugt (Abb. 2). Röntgenologisch mußte auf Grund bisheriger Erfahrungen und nach Angaben im Schrifttum dieser spontane Lagewechsel als ein gegen intrauterinen Fruchttod sprechendes Symptom angesehen werden. Am 31. 1. 1951 wurde eine Verkleinerung des Bauchumfanges um 6 cm festgestellt und bei einer Röntgenkontrolle am 14. 2. 1951 ein neuerlicher Lagewechsel in die II. Steißlage nachgewiesen (Abb. 3). Da dies bisher bei intrauterinem Fruchttod nicht bekannt war, fand demgegenüber das Fehlen einer deutlichen Größenzunahme der Frucht innerhalb von 4 Wochen keine Beachtung. Sonst waren keine röntgenologischen Anzeichen eines Foetus mortuus festzustellen, insbesondere fehlte das Spaldingsche Zeichen. Dieses wurde erst bei der neuerlichen Röntgenkontrolle am 16. 3. 1951 nachgewiesen, wobei die Frucht wieder einen Lagewechsel in die I. Schädellage ausgeführt hatte. Auch die Wirbelsäule zeigte jetzt eine für Fruchttod sprechende pathologische Achsenkrümmung (Abb. 4).



Abb. 3. Aufnahme vom 14. 2. 1951.
Steißlage II. Position, fehlendes Wachstum der Frucht.



Abb. 4. Aufnahme vom 16. 3. 1951.
Schädellage I. Position, Spaldingsches Zeichen, pathologische Krümmung der Wirbelsäule.

Eine Wehentätigkeit wurde während der ganzen Zeit der klinischen Beobachtung nicht festgestellt und auch von der Patientin seit Aufhören der Kindesbewegungen nicht verspürt.

Am 23. 3. 1951 erfolgte spontan die Geburt einer drittgradig mazerierten, 36 cm langen, 1000 g schweren männlichen Frucht ohne Zeichen äußerer Mißbildung. Die Amnionflüssigkeit war vermehrt, es entleerte sich reichlichst mißfärbiges Fruchtwasser. Die Nabelschnur war oftmals torquiert, blutleer und stellenweise nekrotisch. Nach spontanem Abgang der Plazenta erfolgte eine stärkere Nachblutung, welche eine Curettage nötig machte. Am 1. 4. 1951 wurde die Patientin beschwerdefrei von der Klinik entlassen. Weder serologisch noch histologisch bestand ein Anhaltspunkt für Lues.

Epikritisch muß also die anamnestische Angabe der Schwangeren bezüglich Zeitpunkt des Fruchttodes als richtig angesehen werden entsprechend der 30. Woche der Amennorrhoe bzw. dem Beginn des 8. Lunarmonats. Die für Fruchttod sprechenden Röntgenzeichen waren das Spaldingsche Symptom, welches wie häufig erst nach 2 Monaten auftrat, das Fehlen eines Wachstums der Frucht sowie zuletzt auch eine abnorme Krümmung der kindlichen Wirbelsäule. Auch die abnorme Haltung der Beine auf Abb. 2 läßt sich hierfür verwerten.

Ein Lagewechsel der Frucht wurde bisher als ein gegen Fruchttod sprechendes Zeichen gewertet und somit aktiv aufgefaßt. Die erste Beschreibung eines einmaligen Lagewechsels bei

Foetus mortuus erfolgte erst 1951 etwa gleichzeitig mit unserer Beobachtung durch K. Abt; in seinen beiden Fällen erfolgte der Fruchttod in der 33. Woche und ein einmaliger Lagewechsel von der II. Schädellage in die I. Steißlage, die Amnionflüssigkeit war nicht vermehrt.

Ein **mehrmaliger** Lagewechsel wurde m. W. bisher noch nicht beschrieben, erweckt aber zumindest in unserem Falle den Eindruck, daß die passive Beweglichkeit der toten Frucht durch Aufhören des Muskeltonus, Nachlassen der Gewebsspannung und Verkleinerung bei reichlich vorhandenem Fruchtwasser und Uterusatonie eher begünstigt wird. H. Heidler hat in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, daß die in den letzten Monaten der Schwangerschaft zustande kommende Schädellage z. T. durch Muskelaktion des Kindes und vor allem Streckbewegungen bedingt ist, wobei sich schließlich der kindliche Kopf im Isthmus verfängt. Sehr wahrscheinlich wird die Beibehaltung der Schädellage durch den Muskeltonus des Foetus begünstigt. Fällt diese Spannung nach Fruchttod weg, wird sich ein Lagewechsel durch Bewegungen der Mutter und etwaige Kontraktionen des Uterus leichter vollziehen können.

Der röntgenologische Nachweis eines solchen Lagewechsels erfolgte bisher vielleicht deshalb so selten, weil man sich scheut, mehrere Röntgenuntersuchungen an Schwangeren durchzuführen. Bei eindeutiger klinischer Anzeigestellung wie im beschriebenen Fall erscheint dies jedoch zweifellos gerechtfertigt und wird zu häufigeren derartigen Beobachtungen Anlaß geben.

Auch die geläufigen, nach Absterben von Früchten zustandekommenden Nabelschnurtorsionen weisen auf ausgiebige passive Bewegung dieser Foeten hin.

Ein Lagewechsel der Frucht während der Schwangerschaft läßt sich also nicht mehr sicher gegen Fruchttod verwerten. Es ist sogar wahrscheinlich, daß in manchen Fällen der Foetus **nach Eintritt** des Fruchttodes **häufiger** und **leichter** einen Lagewechsel auszuführen in der Lage ist als vor diesem.

Zusammenfassung

Während einer etwa neunwöchigen Beobachtung bis zur Spontangeburt konnte bei einer 25jährigen schwangeren Nullipara nach Fruchttod in der 30. Woche der Amenorrhoe röntgenologisch dreimal Lagewechsel der toten Frucht nachgewiesen werden. Dies wurde bisher als ein gegen Fruchttod sprechendes Zeichen gewertet. Während ein einmaliger Lagewechsel der toten Frucht erst 1951 erstmalig beschrieben wurde, ist ein mehrmaliger bisher m. W. noch unbekannt. Es werden Hinweise auf Art und Weise seines Zustandekommens gegeben.

Summary

During about nine weeks of partly ambulant, partly clinical observations, till spontaneous birth in a 25 years old pregnant nullipara a change of position of the dead fetus was observed roentgenologically three times after fetal death in the 30th week of amenorrhea. Up to now this was looked upon as a sign telling against fetal death. A single change of position of the dead fetus was described for the first time in 1951, repeated changes are to my knowledge so far unknown. Hints as to how this comes about are given. *(F. H.)*

Résumé

Au cours d'une observation de 9 semaines, en partie ambulatoire, en partie hospitalière, on a pu observer radiologiquement par 3 fois un changement de présentation d'un foetus, mort à la 30è semaine depuis les dernières règles, chez une nullipare de 25 ans. Le déplacement du foetus est d'ordinaire considéré comme un signe de vie. Un changement unique de présentation a été décrit en 1951 pour la première fois, plusieurs changements successifs étaient inconnus jusqu'à ce jour. L'auteur émet quelques hypothèses pour expliquer ce fait. *(P. J.)*

Resumen

Durante la observación de aprox. 9 semanas hasta el parto espontáneo fué posible comprobar radiológicamente, en parte en forma ambulatoria y en parte en forma clínica, en una nulípara embarazada de 25 años de edad, después de la muerte fetal en la 30.ª semana de la amenorrea, tres veces, cambio de posición del feto muerto. Este fenómeno fué considerado hasta hoy como una manifestación en contra de la muerte fetal. Mientras que un único cambio de posición fué descrito por primera vez en 1951, una modificación más frecuente de la posición no había sido aún anotado. Se hacen referencias acerca de la naturaleza y modalidad de su mecanismo de producción. *(L. M.)*

Schrifttum

Abt, K.: Radiol. Clin. XX [1951]: 50. — Derselbe: Gynaecologia 131 [1951]: 138. — Heidler, H.: Diskussionsbemerkung in Sitzung der Österr. Röntgenges., Sektion Wien, am 14. 11. 1951. — Wahl, F. A.: Die Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe. Leipzig bei Thieme 1943.

Anschrift: Dr. med. Otto Wichtl, Wien 56/VI, Windmühlg. [illegible]

SCHAUKASTEN

Aus dem Universitäts-Institut für Röntgenologie und Radiologie der Charité, Berlin
(Direktor: Prof. Dr. F. Gietzelt)

Emissarium frontale

Von **G. Liess**

Mit 2 Abbildungen

In dieser Zeitschrift, Band 71, 1 [1949]: 127, wurde von Marianne Marthin-Reith das Emissarium frontale bzw. seine röntgenologische Abbildung definiert als „ein schmales, unverzweigtes, kurzes Aufhellungsband mit schattenintensiven Grenzen, ein- oder doppelseitig, im unteren Drittel des Stirnbeines".

Wir möchten an Hand von zwei kürzlich beobachteten Fällen dieser Definition, die eine Abgrenzung des Emissarien gegen Diploevenen ermöglichen soll, zustimmen mit Ausnahme des Atributes „unverzweigt".

Fall 1: Frische Fraktur des Stirnbeines an der Nasenwurzel, Fissurenlinie fingerbreit darüber. Beiderseitiger Emissarium frontale mit typischem Verlauf vom Sinus sagittalis (röntgen-orthograd getroffene Einmündungsstellen) zum Orbitadach. Schmale, doppeltkonturierte Aufhellungslinien, rechts jedoch eindeutige Gabelung.

Gegen die Annahme von Marianne Marthin-Reith, daß es sich bei solchen Bildern eines anscheinend gegabelten Emissarium nur um einmündende Diploevenen handelt, während „echte Verzweigungen unbekannt sind", spricht in diesem Falle die deutliche Doppeltkonturierung der Aufhellungsstreifen auch nach der Gabelung.

Fall 2: 5jähriger Junge mit ausgeprägtem Turmschädel durch Synostose der Coronar- und Sagittalnaht. Klinisch und röntgenologisch chronisch gesteigerter Hirndruck. Links quer über das Stirnbein verlaufend ein Aufhellungsband, das am Sinus sagittalis beginnt, sich dann bulbusartig erweitert, nach lateral zu wieder verjüngt und sich schließlich in zwei Äste gabelt. Der untere Ast mündet in das Orbitadach, der obere durchbricht zwei Querfinger oberhalb des Orbitadaches die Lamina externa des Stirnbeines. Die Doppeltkonturierung ist auch auf dem Originalfilm nur stellenweise nachweisbar. Die Lage im Stirnbein sowie der beschriebene Verlauf in diesem sind im Stereogramm eindeutig zu bestimmen.

Die bulbusförmige Ausweitung des Emissarium mag eine Folge des chronisch-gesteigerten Hirndruckes sein. Da sonst keine Diploevenenzeich-

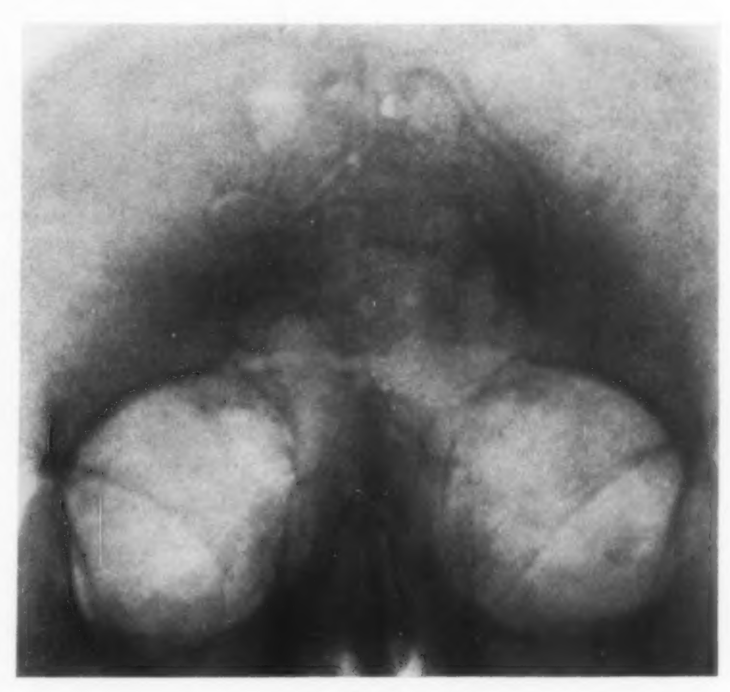


Abb. 1

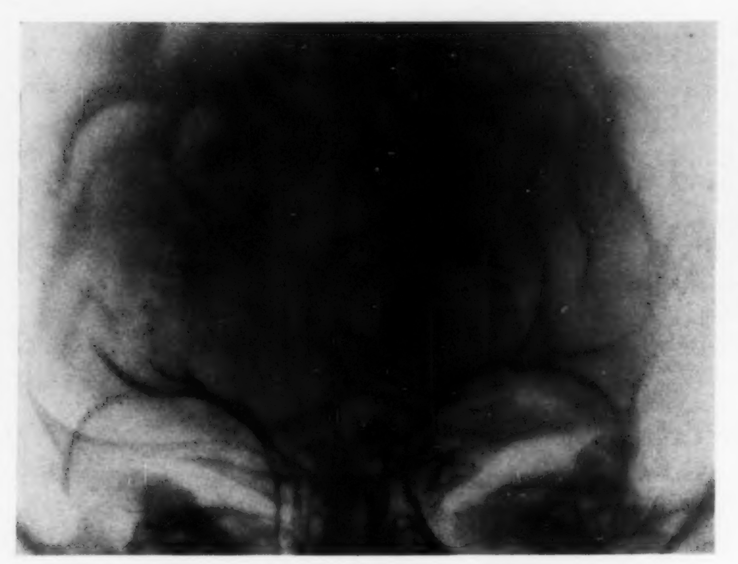


Abb. 2

nung nachweisbar ist, möchten wir auch in diesem Falle das Vorliegen eines Emissarium frontale annehmen.

Wir glauben demnach, daß man bei der Abgrenzung von Emissarien gegen Diploevenen im Röntgenbild wohl den typischen Verlauf wie die Doppeltkonturierung des Aufhellungsbandes verwerten kann, sich aber nicht zuverlässig auf die Unverzweigtheit des Aufhellungsbandes verlassen darf.

Aus der Univ.-Kinderklinik Wien (Vorstand: Prof. A. v. Reuss)

Osteolyse der Endphalangen im Kindesalter

Von **W. Swoboda**

Mit 2 Abbildungen



Bei Erwachsenen sind osteolytische Veränderungen an den Phalangen, besonders den Endgliedern, keine ausgesprochene Rarität. Man findet sie bekanntlich vor allem bei Durchblutungsstörungen verschiedenster Genese wie Raynaudscher und diabetischer Gangrän, Bürgerscher Krankheit, Syringomyelie, Lepra, aber auch bei chron. Polyarthritis, Psoriasis und schließlich bei der in den Tropen vorkommenden Ainhumschen Krankheit. — In schwereren und vor allem progredienten Fällen von Sklerodermie bzw. Sklerodaktylie gehören die Veränderungen an den Phalangen zum typischen Bild. Schließlich beschrieb kürzlich Harnasch eine Resorption von Knochensubstanz an verschiedenen Akren, für die er die Bezeichnung „Akroosteolyse" vorschlug und die er auf eine diencephal-hypophysäre Störung zurückführt.

Wenngleich im Kindesalter „Akropathien" (Mayerhofer) nicht gerade selten sind, so finden

Abb. 1

Osteolytische Erscheinungen an den Spitzen der Endphalangen (bes. 1., 2. und 4. Finger) — Osteoporose.

wir doch fast nie Auflösung des Knochens. Sehen wir von den entzündlichen und meist lokalisierten Schädigungen (auch einem „Ainhumoid" nach Priesel) ab, so kommen systemisierte Resorptionen der Endphalangen kaum vor.

Es ist interessant, daß aber gerade bei einem Krankheitsbild, das quasi zu einem vorzeitigen Altern, ja „Vergreisen" führt, diese sonst nur bei älteren Menschen beobachteten Veränderungen auftreten können. Gemeint ist die sog. Progerie (Hutchinson-Gilfordsches Syndrom), bei der es noch im Kindesalter zu greisenhaftem Aussehen mit vollständigem Haarausfall, aber auch zu Arteriosklerose und oft zu sklerodermie-ähnlichen Hauterscheinungen kommt. Es handelt sich um ein sehr seltenes Krankheitsbild, von dem bis 1951 insgesamt erst 20 einwandfreie Fälle veröffentlicht waren.

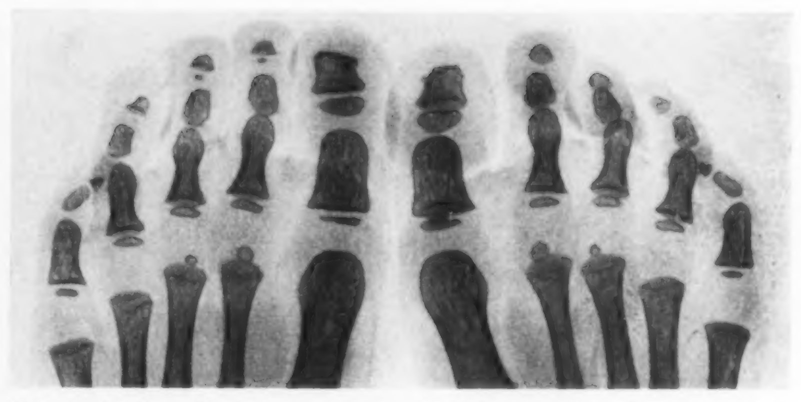


Abb. 2. Analoge Veränderungen an den Zehen, an der Großzehe schon ziemlich weit fortgeschrittene Knochenresorption.

Wir hatten Gelegenheit, die Anfänge der Endphalangenosteolyse bei einem solchen Kind von $2\frac{1}{4}$ Jahren mit einer in Ausbildung begriffenen Progerie zu beobachten (Abb. 1 und 2). Der Fall wird zusammen mit einem zweiten (der bereits schwere Mutilationen aufwies!) an anderer Stelle publiziert (Kölbl und Zweymüller). — Während sonstige röntgenologische Skelettzeichen dieser Krankheit immer wieder hervorgehoben werden (Osteoporose, hypoplastische Mandibula mit abnormer Zahnentwicklung, mangelhaft ausgebildete Schlüsselbeine und platte Schädelknochen, Coxa valga) wurde auf die Phalangenveränderungen selbst in ausführlichen Zusammenfassungen und Übersichten oft nicht hingewiesen (z. B. Thomson und Forfar), obgleich es sich wohl um häufige und — wie aus unserem Fall zu ersehen ist — frühzeitig entstehende Störungen handelt. Allerdings ist anfangs äußerlich außer den dystrophischen Nägeln nichts zu sehen. Diese im Verein mit den sklerodermischen Hautveränderungen (beides auch in unserem Fall vorhanden!) müssen aber den Verdacht nahelegen, daß die Knochenresorption bereits im Gange sein kann.

Die Beobachtung ist ein Beweis mehr dafür, wie wesentlich es ist, einige Zentimeter Film mehr zu opfern und über die beliebte Handwurzelaufnahme hinaus durch Anfertigung eines Übersichtsbildes über das gesamte Handskelett wertvolle Aufschlüsse hinsichtlich der Ossifikationsverhältnisse im Kindesalter zu gewinnen.

Schrifttum

Beumer und Schwartzer: In Pfaundler-Schloßmann, Handbuch der Kinderheilk., Erg.-Bd., 4. Aufl., Berlin 1942. — Harnasch: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 352. — Kölbl und Zweymüller: Österr. Z. Kinderheilk. u. Kinderfürs. (im Druck). — Mayerhofer: ibidem 6 [1951]: 225. — Priesel: ibidem 3 [1949]: 107. — Thomson und Forfar: Arch. Dis. Childh. 25 [1950]: 224.

Aus der Röntgenabteilung des St.-Petrus-Krankenhauses Wuppertal-Barmen (Leiter: Dr. H. Divoux)

Spontanpneumothorax durch Ulkusperforation bei linksseitiger Zwerchfellhernie

Von **H. Divoux**

Mit 2 Abbildungen

Ein 60jähriger Mann wird in schlechtem Allgemeinzustand mit heftigen Schmerzen in der linken Brustseite und Atembeschwerden eingeliefert. Die klinische Annahme eines Spontanpneumothorax läßt sich durch die Röntgenuntersuchung (Aufnahme, Abb. 1) bestätigen, es findet sich aber außerdem ein großer freibeweglicher Flüssigkeitsspiegel im linken Thoraxraum, der sich bis zur rechten Mediastinalwand verfolgen läßt. Das Zwerchfell kommt nicht zur Darstellung, statt dessen erkennt man in Höhe des linken Unterfeldes mehrere große Gasblasen, die sich im Stehen nach oben deutlicher abgrenzen als im Liegen. Es muß daher an eine linksseitige



Abb. 1



Abb. 2

echte Zwerchfellhernie gedacht werden. Diese Annahme wird nach peroraler Breigabe zur Gewißheit, der größte Teil des Magens liegt im Thoraxraum (Abb. 2).

Nachdem der Patient unter raschem körperlichen Verfall ad exitum gekommen ist, ergibt die Autopsie folgenden überraschenden Befund: Es besteht eine echte Zwerchfellhernie links, große Teile des Magens und des Dickdarms liegen im Thoraxraum. An der kleinen Kurvatur des Magens zeigt sich ein hochsitzendes perforiertes Ulkus, das durch Luftaustritt zum Pneumothorax geführt hat, der Flüssigkeitsspiegel entspricht reichlichem ausgelaufenem Mageninhalt.

Aus dem Strahleninstitut der allgemeinen Ortskrankenkasse Köln (Chefarzt Prof. W. Teschendorf)

Mediastinalverziehungen nach rechtsseitiger Pneumonektomie

Von **O. Nehrkorn**

Mit 3 Abbildungen

Anfang März 1952 wurde dem Institut der 45jährige Patient H. St. zur Magenuntersuchung überwiesen, bei dem am 31. 10. 1950 in der chirurgischen Klinik in Düsseldorf (Prof. Derra) wegen eines rechtsseitigen Hilustumors eine Pneumonektomie durchgeführt worden war. Nach gutem Heilungsverlauf spürte St. in den letzten Monaten zunehmend Magenbeschwerden, litt unter Erbrechen und dauerndem Druckgefühl in der Magengrube.

Bei der Röntgenuntersuchung fand sich eine vollständige Verlagerung der gesamten Mediastinalorgane in den verschwarteten rechten Thoraxraum hinein. Wie schon Brunner, Churchill, Derra und Koss, Fried, Kirschner-Nordmann, Kleinschmidt, Nissen, Ochsner und De Bakey, Sauerbruch, Schinz, Sweet, Thorek u. a. beschrieben haben, tritt anfänglich nach einer Pneumonektomie ein Erguß auf und später folgt eine Verschwartung der operierten Thoraxseite, die bei unserem Kranken sehr deutlich zu sehen ist (Abb. 1). Sie hat zu einer starken Mediastinalverziehung geführt. Die Trachea verläuft in einem weiten Bogen nach rechts. Dieser Zustand kann nicht als günstig bezeichnet werden, weil die Trachea ja alleine die linke Seite versorgt und durch die Verschwartung ein Zug am Bronchialbaum entstehen muß. Auch die Verziehung des Herzens nach rechts ist sehr stark. Das Herz liegt in ganzer Ausdehnung auf dem rechten Zwerchfell, das hochgezogen und lateral breit adhärent ist. Entsprechend diesen Veränderungen kommt es nach Pneumonektomien zu Kreislaufbehinderungen, die zu einer Rechtsinsuffizienz und schließlich zu einem Cor pulmonale führen können. Im Elektrokardiogramm zeigten die Standardableitungen nichts Besonderes, in den Thoraxableitungen, die über dem rechtsverlagerten Herzen von der Brustwand abgeleitet wurden, sah man deutliche Zeichen einer Koronarinsuffizienz.

Eine weitere Kreislaufbelastung besteht in der kompensatorischen Überventilierung der gesunden linken Lunge. Dies kompensatorische Emphysem bedeutet nach Schoenmackers und Vietens Untersuchungen über „das Verhalten der Lungengefäße bei verändertem Luftgehalt der Lunge" eine zusätzliche Belastung, da bei einer Lungenblähung das Gewebe stark gedehnt wird, entsprechend dann der Durchmesser der Gefäße verkleinert wird und in jedem Falle die Gefäßoberfläche für den Gasaustausch geringer wird.

Alle beschriebenen Veränderungen, die für die Beurteilung des Verlaufs der Pneumonektomie von großer Wichtigkeit sind, standen in unserem Falle jedoch nicht im Vordergrund. Der Kranke klagte über Beschwerden von seiten des Magens. Die Magenuntersuchung ergab einen normalen Befund. Auch die Darmpassage erfolgte glatt. Wir sahen jedoch eine starke Verziehung und Verlagerung der Speiseröhre, die in ihrem gesamten Verlauf gut zweifingerbreit neben dem rechten Brustwirbelsäulenrande zu erkennen war (Abb. 2). Die Breientleerung war in der verzogenen und besonders im unteren Anteil dilatierten Speiseröhre deutlich verzögert. Wir veröffentlichen das Bild, um zu zeigen, daß auch die starke Ösophagusverlagerung nach einer Pneumonektomie die Ursache von Beschwerden sein kann.

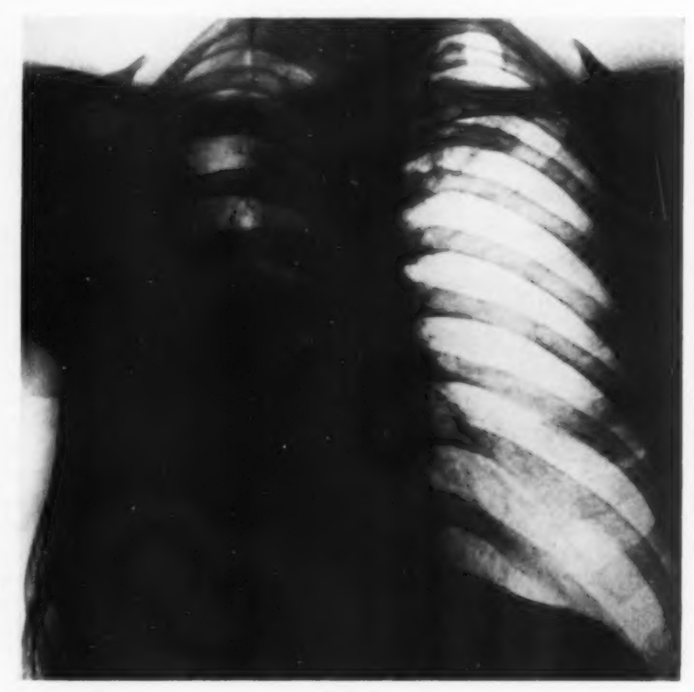


Abb. 1



Abb. 2

Abb. 3

Im allgemeinen wird jedoch die Mediastinalverlagerung nicht so ausgeprägt sein. Bei dem 63jährigen Patienten P. P., bei dem am 4. 3. 1951 wegen eines Hiluskarzinoms eine rechtsseitige Pneumonektomie in der 2. Kölner chirurgischen Klinik (Hofrat Prof. Dick) vorgenommen wurde, sieht man röntgenologisch jetzt ebenfalls eine ausgedehnte Thoraxverschwartung mit einer mäßigen Verlagerung der Mediastinalorgane. Man erkennt hier die verzogene Speiseröhre neben dem rechten Brustwirbelsäulenrande (Abb. 3). Die linke Lunge zeigt ein kompensatorisches Emphysem. Der Patient klagt zur Zeit über Kurzatmigkeit, fühlt sich körperlichen Anstrengungen nicht gewachsen. Sein Kräftezustand ist dabei im ganzen gut.

Diese Befunde sind prinzipiell für die Frage von Bedeutung, ob der „leere" Thoraxraum nach einer Pneumonektomie beseitigt werden muß. H. Maier schlägt vor, nach einer Operation einen künstlichen Pneumothorax aufrechtzuerhalten, solange infolge einer Mediastinalverziehung eine Herzkreislaufstörung erkennbar ist. Hält diese längere Zeit an, rät er zur Wiederherstellung annähernd normaler Mediastinalverhältnisse zur Thorakoplastik, die von Overholt und Langer als Ergänzungsoperation der Pneumonektomie in jedem Falle zur Vorbeugung von Verlagerungen empfohlen wird.

Auch unsere Beobachtungen sprechen in diesem Sinne. Das Fehlen einer Lungenhälfte muß ohnehin zu einer Erhöhung des Druckes im kleinen Kreislauf und zu einem sogenannten Cor pulmonale führen. Für das Herz wie auch für die anderen Mediastinalorgane dürfte es günstiger sein, wenn postoperativ ein Zustand hergestellt wird, der möglichst ihrer natürlichen Lagerung entspricht und verhindert, daß Störungen durch Verziehung hervorgerufen werden.

Schrifttum

Brunner: Zbl. Chir. [1950]: 743. — Churchill: Am. J. thorac. Surg. 6 [1937]: 517. — Derra und Koss: Zbl. Chir. [1951]: 1155. — Fried: Bronchiogenic Carcinoma and Adenoma 1948. — Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie [1941]: 467. — Kleinschmidt: Operative Chirurgie [1948]: 943. — Maier, H.: zit. n. Thorek. — Nissen: Chirurg 20 [1949]: 11. — Ochsner und DeBakey: Surg., Gyn. and Obst. 68 [1939]: 435. — Overholt und Langer: The Technic of Pulmonary Resection. Oxford, Blackwell Scientific Publications 1949. — Sauerbruch: Chirurgie der Brustorgane. Springer 1930. — Derselbe: Chir. Kongr. [1934]: 112 und [1938]: 102 und 156. — Schinz: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, 5. Aufl., 6. Lieferung, 1952. — Schoenmackers und Vieten: Fortschr. Röntgenstr. 76, 1 [1952]. — Sweet: Thoracic Surgery [1951]: 182. — Thorek: Surgical Technic, 2. Ausg., Bd. 2 [1949]: 990.

Anschrift: Dr. O. Nehrkorn,
Strahleninstitut der allgemeinen Ortskrankenkasse Kö

FRAGEKASTEN*

ANTWORT AUF FRAGE 13 *(Fortschr. Röntgenstrahlen 76, Heft 5, Seite 111):*

Die Beurteilung des Bildes auf eine Übersichtsaufnahme allein hin ist etwas schwierig, da das Frontalbild sowie der Bericht über eine Frontaldurchleuchtung bzw. eine Untersuchung auch in Kreuzhohlstellung fehlen.

Die Veränderungen lassen meiner Ansicht nach aus folgendem Grunde an eine Angelegenheit der Pleura denken. Man sieht auf dem Übersichtsbild neben dem beschriebenen eigentümlichen Kalkschatten ein Gebilde, das sich breitbasig dem Hilus anzusetzen scheint und zungenförmig in den Thorax hineinzieht. Die Abschattung zeigt ebenfalls streifige Kalkschatten.

In Frage kommt meiner Ansicht nach erstens eine etwas atypisch gelegene Pleuritis calculosa der Mantelpleura und der Interlobärpleura. Derartige Veränderungen können ja entstehen, ohne daß irgendwie schwere Krankheitserscheinungen vorangegangen zu sein brauchen.

In zweiter Linie kommt die Möglichkeit einer echten Gewebsmetaplasie in Frage. Ähnliche Bilder wie hier sind bei der Pneumopathia oesteoplastica beobachtet.

Wegen der interlobären Veränderung tendiere ich mehr zur ersten Deutung.

Chondrome pflegen im allgemeinen im Röntgenbild anders auszusehen. Meistens finden sich bei Chondromen doch nur einzelne rundliche dichte Schatten im Lungengewebe mit zentralem Kalk.

Dr. med. Kurt Kremser, Hafenkrankenhaus, Hamburg

Antwort auf Frage 14 (Fortschr. Röntgenstrahlen 76, Heft 6, Seite 801):

Die inhomogene, am Rand kugelig fleckig begrenzte Kavernenfüllung tritt sehr häufig ein und entspricht dem Kavernenwand-Sekret-Belag. Nach Drehen der Patientin floß das Kontrastmittel ab und ist dann bei der Durchleuchtung nicht mehr, sondern wäre nur noch in der Aufnahme als Beschlagbild der Wand nachweisbar. Ob bei Wiederverlagerung eine erneute Kavernenfüllung vorgenommen wurde, ist nicht angegeben, bei gezielter erneuter Kontrastmittelfüllung hätte der Vorgang sicher reproduziert werden können.

Dr. med. R. Hausser, Obermedizinalrat, Heilstätte Gundelsheim a. N.

Antwort auf Frage 14 (Fortschr. Röntgenstrahlen 76, Heft 6, Seite 801):

Es handelt sich um ausgedehnte Bronchiektasenbildungen im Bereich des ganzen linken Unterlappens und um eine Kaverne im apikalen Unterlappensegment. Innerhalb dieser Kaverne ist es zur Bildung zahlreicher bis erbsengroßer Fetttröpfchen gekommen. Diese Tröpfchenbildung innerhalb des Bronchialsystems beobachtet man bei der Verwendung öliger Kontrastmittel häufig, da es wegen der großen Oberflächenspannung nicht zu einer Vermischung mit dem Bronchialsekret kommt. Auch nach Drehung des Patienten in den schrägen Durchmesser sind die Fettropfen im apikalen Unterlappensegment noch zu erkennen. Es ist nicht verwunderlich, daß nach einigen Minuten die Tropfenbildung verschwunden ist, weil die einzelnen Tropfen große Tendenz zum Konfluieren besitzen.

Dr. med. Heinz Vieten, Düsseldorf

---

* Manuskripte für die Fragen oder Antworten sind entweder direkt an Doz. Dr. E. A. Zimmer, Fribourg (Schweiz), oder an diesen über den Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Diemershaldenstr. 47 zu richten.

FRIEDRICH JANUS †

Nachruf von Pleikart Stumpf



Mit ausgedehnten Röntgenkarzinomen der Hände und zunehmender Kachexie starb am 7. 4. 1952 Oberingenieur Friedrich Janus im Alter von 76 Jahren in Landau/I. Die Röntgenschäden hatten sich langsam, aber unaufhaltsam entwickelt, besonders in der Zeit des allgemeinen Hungerns, obwohl Janus in den letzten 30 Jahren nicht mehr direkt mit Röntgenstrahlen in Berührung kam. Der Keim zu diesem Leiden war gelegt, als Herr Janus bei der Einführung des Röntgenverfahrens als Ingenieur von Reiniger, Gebbert und Schall und später bei den Siemens-Reiniger-Werken die Ärzte bei der praktischen Anwendung des neuen Verfahrens unterstützte. Damals arbeitete man ohne Schutz und konnte die Tücke der Strahlenspätschädigung nicht ahnen. Die Röntgentechnik verdankt Herrn Janus vor allem die Entwicklung der Gleichspannungstherapieanlagen mit Glühventilen, wie sie noch jetzt in Gebrauch sind. In den letzten Dezennien war Herr Janus gemeinsam mit Ing. E. Stumpf bei der Elektromedizinischen Werkstätte München tätig, die vor allem die Kymographie entwickelte. Nach Zerstörung des Werkes durch den Krieg ließ er nicht locker, und es gelang dem Todkranken, unterstützt von seiner Frau, ein neues Werk in Landau/I. zu errichten.

Seine Verdienste um die Röntgenologie sind unbestritten. Dem Eingeweihten war wohl bekannt, daß er auf verschiedenen Gebieten, wie der Meßtechnik und dem Apparatebau, richtunggebend war; allerdings wirkte er mehr im Stillen und überließ anderen, die Früchte seiner Saat zu ernten. Es finden sich in seinem Nachlaß eine sehr große Zahl unveröffentlichter Arbeiten, teils aus dem engeren Fachgebiet, teils auch allgemein physikalischen und philosophischen Inhaltes. Wer persönlich mit ihm in Fühlung kam — und es waren die meisten älteren Röntgenologen —, spürte die Wendigkeit des Geistes, der zu folgen nicht immer leicht war.

Wohlverdient waren die Ehrungen, die diesem Pionier der Röntgentechnik in späteren Jahren zuteil wurden, so die Ernennung zum korrespondierenden Mitglied der Deutschen Röntgen-Gesellschaft und die Verleihung der ersten Röntgenplakette des Deutschen Röntgenmuseums in Lennep.

EHRE SEINEM ANDENKEN!

Anschrift: Prof. Dr. P. Stumpf, München 2, Rottmannstr.

Heinrich Franke zum 65. Geburtstag

Heinrich Franke war, bevor die hohe Politik sich seiner so überwiegend bemächtigte, ganz einer der unsrigen. So darf also auch von röntgenologischer Seite ein Geburtstagsgruß nicht fehlen, den ich, zudem als alter persönlicher Freund, besonders gern ausspreche.

Franke ist am 27. Juni 1887 in Kiel als Sohn eines Theologie-Professors geboren, besuchte Schulpforta, studierte in Halle, wo er 1911 promovierte, sodann weiter wissenschaftlich angewandte Photographie an der Technischen Hochschule in Berlin.

1919—1922 war er bei Siemens & Halske, dann Leiter des wissenschaftlichen Laboratoriums bei C. H. F. Müller in Hamburg und ist seit 1934 Röntgenphysiker und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Siemens-Reiniger Werke in Erlangen.

An unserer Zeitschrift hat er sich des öfteren mit wertvollen Beiträgen beteiligt, die Kongresse der Deutschen Röntgen-Gesellschaft hat er regelmäßig besucht. Zahlreiche, zum Teil weite Reisen, ließen ihn das Ausland im großen Ausmaß kennenlernen, wo er auch oft Vorträge auf Einladung hielt. Die Argentinische Vereinigung der Röntgenologen ernannte ihn zu ihrem Ehrenmitglied. Verdiente Ehrungen wurden ihm in reichem Maße zuteil: November 1950 Dr. h. c. der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen. Januar 1951 Honorar-Professor der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität München.

Als Politiker hat er in den allerletzten Jahren eine große Karriere gemacht, welche in den offiziellen Begrüßungen der Erlanger Tageszeitungen gewürdigt wurde.

Hier soll eine etwas persönlichere Seite anklingen, verbindet uns doch über mehrere Jahrzehnte eine freundschaftliche Bekanntschaft, die ihn in früherer Zeit des öfteren in Freud und Leid zu mir führte.

Kraftwagen und Jagdwaffe, denen wir beide verschworen sind, brachten weitere Berührungspunkte.

In den Jugendjahren des Automobilismus hat er mich des öfteren in seinem „Mauser-Einspurauto" mit aufklappbaren Rädern vom Krankenhaus nach Hause gefahren.

Mancher meiner Jagdfreunde wird sich des beliebten Gastes und guten Schützen erinnern und schmunzelnd daran denken, wie der große schwere Mann nach dem Schüsseltreiben Purzelbäume auf den Feldern schlug und meine erwachsene Tochter wie ein Paket über die Einfriedungen hob.

Vor 15 Jahren wollte ich ihn auf einer Autofahrt mit meiner Frau in seinem Jagdhäuschen in der Heide begrüßen. Dort platzten wir in eine kleine Gesellschaft hinein, welche mit ihm seinen 50. Geburtstag feierte.

Also abermals herzliche Gratulation und beste Wünsche für weitere Erfolge in den kommenden „Lustren".

F. Haenisch

REFERATE

A. Diagnostik

Atmungsorgane

Parchet, V.: **„Ein neuartiger Zwischenfall, hervorgerufen durch die Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel bei der Bronchographie."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 27.)

Bei einem 49jährigen Mann wurde wegen Verdachts auf eine Zystenlunge eine Bronchographie mit wasserlöslichem 50%igem Joduron B durchgeführt. Nach Anästhesie mit insgesamt 4,5 cg Pantocain wurden 30 ccm Joduron über den Métraskatheter in den rechten Unterlappen injiziert. Es gelang aber keine deutliche Darstellung des Bronchialbaumes, der Patient wurde rasch zyanotisch und dyspnoisch, er vermag kaum zu husten und zu expektorieren. Die schnell durchgeführte Bronchoskopie ergibt im unteren Trachealabschnitt und in dem linken und rechten Stammbronchus eine visköse, gelatineartige Masse in engem Kontakt mit der Bronchialwand. Mittels des Aspirators wurde die rund 120 ccm umfassende Masse extrahiert.

Es handelte sich um ein Asphyxie auf Grund eines mechanischen Verschlusses der Luftröhre durch eine Mischung des viskösen Kontrastmittels mit dem Bronchialsekret. Zur Verhütung derartiger ernster Zwischenfälle empfiehlt es sich, vor der Kontrastmittelinjektion den Bronchialbaum über den Métraskatheter durch Aspiration von Sekretmassen zu reinigen. Diese Bronchialtoilette wird durch vorausgehende Applikation von Expektorantien (Ammon. anisati, Kal. jod. usw.) erleichtert. Die tägliche Auswurfsmenge kann nicht als Indikation für die Notwendigkeit einer Bronchialabsaugung gewertet werden. *(Ziegler)*

Tori, G. und Camerini, R.: **„Beitrag der Pneumoangiokardiographie in der Diagnose von Lungentumoren."** (Sul contributo della pneumoangiografia nella diagnostica dei tumori polmonari.) (La Clinica **13** [1951]: 126.)

Der veränderten Blutzirkulation innerhalb der Lungen bei Neoplasmen wird eine wichtige diagnostische Bedeutung zugemessen. Ursachen dieser Veränderung können sein:

1. vaskuläre: Kompression oder Infiltration von Gefäßen.
2. bronchiale: mit folgender Atelektase und somit verminderter Durchblutung.
3. parenchymale: infolge Nekrosen.

Primär treten die vaskulären Okklusionen auf. Nach der Methode von Jönsson wurde die Kardioangiographie angewandt, die in Italien Tori eingeführt hat. Es werden einige Fälle besprochen und mit interessanten Aufnahmen illustriert. Die Pneumoangiokardiographie wird für die Diagnose und Differentialdiagnose und besonders für die Beurteilung der Operabilität dieser Tumoren empfohlen. *(Bianchi)*

Coltelli, D. und Boris, G.: **„Lage- und Volumenveränderungen von Lungenlappen."** (Modificazione di volume e di sede di cavità polmonari.) (Annali di radiol. diagn. **13** [1951]: 328.)

Es werden zuerst Fälle aus der Literatur besprochen, anschließend ein Fall mit Retraktion des rechten Oberlappens während einer spezifischen Affektion. Der Oberlappen schrumpft zusammen, wandert bis zum Mediastinalschatten, um schließlich mit diesem zu verschmelzen. Der freiwerdende Platz wird durch die anderen Lappen eingenommen. Dieses Phänomen wird von den Autoren auf drei Ursachen zurückgeführt: 1. Resorption des Exsudats in den Alveolen, während die Bronchien noch verstopft sind, 2. Schrumpfung durch vernarbende oder sklerotische Prozesse, 3. Reflexe des vegetativen Systems, die von der Pleura oder Bronchialschleimhaut ausgehen und zu Kontrakturen der glatten Muskulatur des befallenen Lobus mit nachfolgender Atelektase führen. *(Bianchi)*

Rubin, Sidney und Stratemeier, Edward H.: **„Intrathoracic Meningocele. A Case Report. Bericht über einen Fall von intrathorakaler Meningocele."** (Radiology **58** [1952], 4: 552.)

Es handelt sich um den wahrscheinlich 14. Fall in der Literatur. Bei den meisten Fällen fand sich röntgenologisch Kyphoskoliose und ein Tumor im hinteren Mediastinum, der sich seitlich durch das Foramen intervertebrale drängt mit Vergrößerung des letzteren und Zerstörung der benachbarten hinteren Rippen. In mehreren Fällen, so auch bei dem des Autors, fanden sich zahlreiche Wirbelanomalien, wie z. B. gespaltene Wirbel.

Neun von den 14 Fällen waren mit Morbus Recklinghausen vergesellschaftet. Das alles spricht mehr für Meningocele als für Neurofibrom, desgleichen das relative Fehlen von neurologischen Symptomen.

Wenn der Tumor stationär bezüglich seiner Größe bleibt, dann sollte die Behandlung eine konservative sein. Zeigt sich indessen Größenzunahme, dann ist chirurgische Entfernung mit Schluß des Duralsackes indiziert. *(Haenisch)*

Hermel, M. B. and Gershon-Cohen, J.: **„Eingedickte tuberkulöse Kavernen."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 57.)

Bericht über 7 Patienten, von denen zum Teil über längere Zeit röntgenologische Verlaufsbeobachtungen

vorliegen und die Kavernenzeichen aufwiesen bei klinisch gutem Befinden und fehlender Bakterienausscheidung. Es wird betont, daß außer dem oft instabilen Bronchusverschluß auch echte bindegewebige Obliterationen von Kavernen vorkommen, die als eine Ausheilung anzusehen sind und somit lediglich konservativer Therapie bedürfen.

(Lindemann)

Schissel, Donald J. and Keil, Philip G.: **„Weitere Beobachtungen über den diagnostischen Wert der Pneumo-Angiographie bei Bronchial-Karzinomen."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 51.)

Bei 40 Pat. mit Bronchialkarzinomen wurden Lungengefäßdarstellungen vorgenommen (50 ccm 70% Diodrast). In 10 Fällen hatte weder die Bronchoskopie (mit evtl. Probeexzision) noch die vorangegangene Bronchographie und die histol. Untersuchung des Bronchialsekretes eine diagnostische Klärung herbeiführen können und erst die Angiographie durch die verminderte Gefäßfüllung innerhalb oder peripher des Tumors die Diagnose gesichert. In 6 Fällen waren geringe bronchographische Befunde nachzuweisen. 2 der 10 Fälle waren keine Karzinome. Es fand sich einmal ein Verschluß-Bronchusstein im Oberlappenbronchus und einmal ein obstruierendes submuköses Osteochondroma. Verschiedene Beispiele werden demonstriert.

(Lindemann)

McCord, Malcolm, C. and Hyman, Herbert L.: **„Sarkoidosis der Lungen mit dem röntgenol. Zeichen eines metastasierenden Neoplasmas."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 259.)

Bericht über 2 Fälle von Lungen-Boeck, die röntgenol. als Lungenmetastasen imponierten. In beiden Fällen fanden sich multiple relativ große scharf begrenzte intrapulmonal gelegene Rundherde in beiden Lungen, die klinisch kaum Erscheinungen machten. In einem Fall wurde die Diagnose histol. durch Probethorakotomie gesichert, im anderen Fall auf Grund der negat. Tuberkulinproben eines erhöhten Serumeiweiß und Serumkalzium gestellt.

(Lindemann)

Ackermann, Lieutenant Colonel Alfred J. and Moyer, John H.: **„Streptomyzin bei Lungentuberkulose; klinische und röntgenologische Betrachtungen."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 383.)

Verff. berichten über 187 mit Streptomyzin behandelter Pat. mit Lungentuberkulose und kommen nach kritischer Sichtung der klinischen und röntgenologischen Befunde zu dem Schluß, daß der Wert des Antibiotikum vornehmlich darin begründet ist, in seiner Fähigkeit, in allen behandelten Fällen eine deutliche symptomatische Besserung herbeizuführen, sowie in der Wirkung auf alle exsudativen Vorgänge gleichviel, ob diese vorherrschen oder nur Begleiterscheinungen fibrinöser oder produktiver Prozesse darstellen. Die besten Erfolge zeitigte die Streptomyzintherapie bei akuten exsudativen Tuberkulosen. Bei käsiger Pneumonie scheint Streptomycin eine die weitere Ausdehnung des Prozesses behindernde Wirkung zu entfalten, doch vermag es nicht, die in deren Gefolge evtl. auftretende Bildung von Kavernen zu verhüten. Produktive Herde zeigen nach Streptomyzinverabreichung deutlichen Rückgang der Begleitexsudation, während die produktiven Knötchen nur wenig reagieren. Die mit Streptomyzin erreichbare klinische Besserung setzt den Arzt erst in die Lage, lungenchirurgische Eingriffe an Patienten vorzunehmen, deren vorheriger Zustand operative Maßnahmen nicht zuließ.

Als seltene Komplikation beobachteten Verff. 2 Fälle von aplastischer Anämie. In einem größeren Teil der Fälle stellte sich nach längerer Verabreichung eine Resistenz gegen das Mittel heraus. Eine weitere Verabreichung verspricht dann kaum noch Erfolg. Leider sind die hierfür in Betracht kommenden Kriterien in der vorliegenden Arbeit nicht erwähnt, so daß es unklar bleibt, in welchen Fällen eine echte Resistenz vorlag.

(Lindemann)

Smith, Adelaide Ross: **„Pleuraverkalkungen nach Staubinhalationen."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 375.)

Pleuraverkalkungen werden im allgemeinen als Folge einer Pleuritis (tuberkulöser oder sonstiger Genese), Empyem oder Hämatothorax (nach Verletzungen) angesehen. Umschriebene Pleuraverkalkungen findet man — in relativ geringen Prozentsätzen — bei Reihenuntersuchungen von Arbeitern, die in Staubbetrieben beschäftigt sind, auch ohne sonstige klinische Manifestation einer Pneumokoniose. Bei Röntgenreihenuntersuchungen solcher Arbeiter fand Verf., daß bestimmte Staubarten offenbar wesentlich häufiger derartige Pleuraverkalkungen verursachen. Während letztere gewöhnlich in 0,1 bis 0,8% der Untersuchten gefunden werden, erhöht sich der Prozentsatz bei jenen Arbeitern, die Glimmer, Tremolit-Talkum und Kalzimine (eine Mischung von Glimmer, Talkum und anderen Stoffen) verarbeiten, auf 1,6% bei Glimmer-Arbeitern, 1,7% bei Kalzimine-Verarbeitung und auf 6,3% bei solchen Arbeitern, die Tremolit-Talk-Staub ausgesetzt sind. Verf. führt diese Erscheinung darauf zurück, daß jenen Stoffen der gleichzeitige Gehalt an Magnesium und Kalzium gemein ist, die man bei den anderen Staubarten wiederum nicht findet. Das Zustandekommen der Verkalkungen wird mit den Wechselwirkungen zwischen Ca-Mg- und Phosphationen im Organismus erklärt dergestalt, daß die Mg-Ionen einen stärker aktivierenden Effekt auf tierische Phosphatasen haben als andere Kationen, die Phosphatasen wiederum bewirken eine Mobilisierung der Phosphationen, die für die Ablagerung von Ca-Phosphaten erforderlich sind.

(Lindemann)

Keirns, Marvin M.: **„Two Unusual Tumors of the Diaphragm. Zwei ungewöhnliche Tumoren des Zwerchfells."** (Radiology **58** [1952], 4: 542.)

Primäre Tumoren des Zwerchfelles sind selten. Es werden zwei solche primäre gutartige Tumoren des

Zwerchfelles, ein Adenom der Nebenniere und ein Adenom von Lebergewebe beschrieben. Röntgenogramm, Mikrophotogramme und Abbildungen der extirpierten Präparate sind beigefügt. Als die Diagnose unterstützende Maßnahmen werden Pneumothorax, Pneumoperitoneum und Röntgenuntersuchung des Magens mit Luftfüllung diskutiert.

Der diagnostische Wert der Magenblase auf den üblichen Thoraxröntgenogrammen wird wiederholt besonders hervorgehoben. *(Haenisch)*

Herz und Gefäße

Pfeifer, W.: **„Kann die einfache Röntgendurchleuchtung zur Erkennung einer Dysfunktion des Herzmuskels herangezogen werden?“** (Zeitschrift für Kreislaufforschung **41** [1952], 11/12: 440.)

Die Problematik obiger Fragestellung wird offenbar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Herztätigkeit, die man vor dem Schirm beobachtet, ein sehr komplexer Vorgang ist, nicht nur abhängig vom Zustand des Herzmuskels und seines Klappenapparates, sondern auch den Druckverhältnissen im kleinen und großen Kreislauf sowie dem Zusammenwirken vasomotorischer Regulationen neben anderen Faktoren wie Pneumothorax, Herzbeutelobliteration, Rippenfellverschwartung u. a. m.

Trotzdem hat die Herzkymographie gezeigt, daß gewissen Störungen der Herzmechanik zumeist organische Veränderungen des Herzmuskels entsprechen.

Darnach müßte es auch möglich sein, bei subtiler Beobachtung des Herzens vor dem Schirm nicht nur, wie längst geübt, die extrasystolische und perpetuelle Arrhythmie, sondern auch bei normalem Sinusrhythmus Störungen der systolischen Kontraktions- und der diastolischen Dehnungsfähigkeit des Herzmuskels aufzudecken und daraus auf eine Herzmuskelschädigung zu schließen. Auch könnten dabei diffuse Schädigungen von lokalen (Beobachtung von „stummen Zonen“, umschriebene systolische Lateralbewegung im Bereich der linken Herzkammer) abgegrenzt werden.

So wurde bei insgesamt 25477 Thoraxdurchleuchtungen in 3 Jahren 762mal bei im Sinusrhythmus schlagenden Herzen von Pfeifer die Fakultativ-Diagnose „Myocardschädigung“ gestellt auf Grund bestimmter Normabweichungen der Pulsationsform, Änderungen der Herzform und -Größe sowie des Herztonus unter Heranziehung gewisser extrakardialer Symptome. 520 hiervon konnten als stationäre Patienten der Med. Klinik Sanderbusch von Weiß einer eingehenden Nachprüfung unterzogen werden, wobei sich in rd. der Hälfte der Fälle ein für Herzmuskelschädigung sprechender EKG-Befund ergab. Umgekehrt erbrachte die Nachprüfung von 348 pathologischen EKGs der Med. Klinik durch die Befunde der Röntgenkartei eine Koinzidenz von sogar 73,6%. (Die EKGs wurden praktisch immer erst nach der Röntgenuntersuchung angefertigt.)

Dabei zeigte sich, daß die Röntgendiagnose einerseits erschwert wird durch das Vorliegen einer arteriellen Hypotonie (Myocardschädigung zu häufig diagnostiziert), andererseits durch eine Hypertonie (Myocardschädigung zu selten festgestellt).

Die EKG (in Ruhe und nach Belastung, häufig auch Brustwandableitung) wurden unter Anlegung eines scharfen Maßstabes hinsichtlich ihrer Normabweichungen beurteilt: PQ normal bis 0,2-QRS-Breite bis 0,1 sec.-Senkungen der ST-Strecke wurden nur gewertet, wenn sie mindestens 1 mm betrugen und T-Zacken-Abflachungen, wenn sie wohl von jedem Beurteiler als pathologisch angesehen werden konnten. Die Positionstypen wurden dabei in Rechnung gestellt.

Die vorgelegten Ergebnisse stellen eine erste Bilanz dar und lassen eine kritische Nachprüfung an anderer Stelle als wünschenswert erscheinen. *(Pfeifer)*

Jakobi, J., Loeweneck, M. und Northoff, F.: **„Die Diagnostik und Therapie der kongenitalen Angio-Kardiopathien.“** (1. Teil.) (Dtsch. med. Wschr. **77** [1952], 7: 193. — (Schluß) (Dtsch. med. Wschr. **77** [1952], 8: 232.)

Im ersten Teil dieser Arbeit wird auf allgemeine und spezielle Untersuchungsmethoden auf Grund eigener Erfahrungen bei einem Krankengut von 110 Patienten mit angeborenen Herzfehlern eingegangen. Dabei werden auch die Röntgenuntersuchung und die Angio-Kardiographie an Hand von Röntgenaufnahmen der verschiedensten Fälle besprochen. Die Symptomatologie und die Einteilung der angeborenen Angio-Kardiopathien werden geschildert. Der zweite Teil bringt eine nähere Erläuterung der wichtigsten kongenitalen Angio-Kardiopathien. Abschließend werden die Indikation zur Operation, die operativen Methoden, ihre Gefahren und Komplikationen bei den verschiedenen angeborenen Herzfehlern erörtert. *(Glenk)*

Birkhill, F. Ross, Corrigan, K. E. and Hayden, H. S.: **„Der Radiojodstoffwechsel bei Patienten mit Herzkrankheiten.“** (Amer. J. Roentgenol. 67 [1952], 1: 42.)

I^{131} wurde bei Herzkranken mit und ohne Zeichen einer Dekompensation appliziert und die Impulszahl über der Hüfte, Leber und über der Schilddrüse gemessen. Daneben wurde gleichzeitig die I^{131}-Ausscheidung im Urin und die Speicherung des Jodes in der Schilddrüse bestimmt. Während bei Schilddrüsengesunden, Hyperthyreosen und Hypothyreosen eindeutige Unterschiede bestehen, fallen sie bei Herzkranken fort. Dies ist insofern wichtig, da wesentliche Unterschiede zwischen dekompensierten und kompensierten Herzkranken nicht zu bestehen scheinen. Hinzu kommt, daß infolge einer Thyreotoxikose Herzinsuffizienzen sich entwickeln können. Die Kenntnis von Herz- und Nierenfunktion ist daher bei Radiojodbilanzuntersuchungen eine notwendige Voraussetzung. *(Lindemann)*

Sutton, George C., Wendel, George, Wedell, Harold G. and Don C. Sutton: **„Intrakardiale Angiokardiographie."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 596.)

Verff. stellen die Vor- und Nachteile der peripheren Angiokardiographie und des Herzkatheterismus gegenüber, indem sie Gruppen von 47 bzw. 36 Patienten mit den genannten Untersuchungsmethoden untersuchten Patienten bezüglich der Brauchbarkeit der erhaltenen Aufnahmen für die röntgenologische Beurteilung vergleichen. Dabei erweist sich die direkte Methode des Herzkatherismus hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit der peripheren Angiokardiographie überlegen, da sie durch die höhere Konzentration des Kontrastmittels bessere Kontraste liefert und eine Überlagerung der erwünschten Kontrastdarstellung des linken Herzens und der Aorta, wie sie bei gleichzeitiger Darstellung der Vena cava sup. und des rechten Herzohres störend in Erscheinung tritt, vermieden werden kann. Außerdem erlaubt der Herzkatherismus u. a. genauere Bestimmung der Kreislaufgeschwindigkeit, kürzere Belichtungszeiten sowie bessere Beweglichkeit des zu untersuchenden Patienten. Die Nachteile: 1. die für das Einbringen des Katheters erforderliche längere Zeit; 2. vorübergehende Arrhythmien und ventrikuläre Extrasystolen, sofern der Katheter (was möglichst vermieden werden soll) über das rechte Herzohr hinaus weiter vorgetrieben wird, 3. häufigere Nausea-Reaktionen wegen des konzentrierteren Kontrastmittelangebotes im visceralen Kreislauf. Diese Nachteile werden jedoch durch die erheblichen Vorzüge des Verfahrens gegenüber der oft unbefriedigende Resultate liefernden peripheren Angiokardiographie von einer Armvene aus aufgehoben. *(Lindemann)*

Sennott, Waldron M. and Mitchell, J. Russell: **„Myocard-Verkalkung."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 602.)

Bei einem 52jährigen Manne fanden Verff. einen sich in den linken Ventrikelbogen projizierenden linearen Schatten von Kalkdichte, der mit Hilfe spezieller Aufnahmetechnik und kymographischer Untersuchung sich als Wandverkalkung eines Aneurysmas des linken Ventrikels erwies. *(Lindemann)*

Fleischner, Felix G. and Udis, Sanford W.: **„Dilatation der Vena azygos, ein röntgenologisches Zeichen für Abflußbehinderung."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 569.)

Auf den üblichen Thoraxaufnahmen ist der Schatten der Vena azygos in etwa $^2/_3$ der Fälle nachzuweisen. Er hat spindelige Form und projeziert sich in den rechten Tracheobronchialwinkel. Unter normalen Verhältnissen beträgt der Durchmesser der Spindel ca. 5 mm. Erweiterungen des Azygosschattens sind zuweilen feststellbar bei Rechtsinsuffizienz des Herzens, Perikarditis, Kompression der Vena cava sup. oberhalb des Abganges der Vena azygos. Die Vergrößerung des Schattens kennzeichnet kardiale Einflußbehinderung oder das Bestehen eines venösen Kollateralkreislaufes infolge Kompression der oberen Hohlvene. *(Lindemann)*

Smith, Parke G., Evans, Arthur T., Elsey, Edward C. and Felson, Benjamin: **„Translumbale Arteriographie und ihre röntgenologische Interpretation."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 183.)

Verff. berichten über ihre Erfahrungen bei 300 Aortographien, bei denen kein Zwischenfall aufgetreten war. Es wurde 12 ccm jeweils durch eine Nadel mit der Hand injiziert, darauf erfolgte eine Übersichtsaufnahme (Belichtungszeit 0,2 sec.) und nach 4 sec. wurde eine Aufnahme wiederholt. In 10 Fällen gelangte die Kontrastmittelmenge in die Coeliaca, Renalis, Mesent. sup. oder inf. direkt, ohne daß Komplikationen auftraten. Auch bei Pat. mit Hypertonie erwies sich die Aortographie als gefahrlos. Untersuchungen an moribunden Pat. zeigten nur selten einen belanglosen Blutaustritt aus der Punktionsstelle. Die Aortagraphieindikationen werden aufgezählt. Ein Rückschluß auf die Durchblutungsverhältnisse bei der Niere kann nur dann gezogen werden, wenn die Exposition im Augenblick der Füllung der kleinen Nierenarterien vorgenommen wird. Sonst ist große Zurückhaltung bei der Deutung der Befunde am Platze. Auch bei den Hypernephromen zeigte sich häufig eine Ansammlung von Kontrastmittel in den Hohlräumen des Tumors, die weitgehend charakteristisch für diesen Tumor war. Bei Nierenanomalien, bei aberrierenden Gefäßen kann vor Operationen die Aortographie über den Versorgungsbereich bestimmter Gefäße Auskunft geben. Sie kann die Zuordnung von Tumoren im linken Oberbauch zu bestimmten Organen erleichtern. In der Diskussion weist A. Vitt, St. Louis, auf die Zwischenfälle hin, die bei der Aortographie auftreten. Er erlebte einen Todesfall durch Injektion in die Art. mesent. sup. Er fordert Indikationsstellung vor der Anwendung. *(Lindemann)*

Cooley, R. N. und Sloan, R. D.: **„Angiocardiography in Congenital Heart Disease of Cyanotic Type. Angiokardiographie bei kongenitalem Herzleiden vom zyanotischen Typus. III. Beobachtungen bei totaler Transposition der großen Gefäße."** (Radiology **58** [1952], 4: 481.)

Zunächst werden kurz die abnorme Anatomie und Physiologie des Blutkreislaufes bei totaler Transposition der großen Gefäße besprochen.

Sodann werden die angiokardiographischen Befunde bei 13 derartigen Fällen mit zahlreichen Herzröntgenogrammen mit beigefügten erläuternden Skizzen mitgeteilt. Diese sind geordnet je nach dem Vorliegen gleichzeitiger Anomalien, z. B. Septumdefekte zwischen den Vorhöfen bzw. interventrikulär, oder offener ductus arteriosus oder Kombination dieser Defekte.

Bewertet werden die Mitteilungen über diese Verfahren einmal nach der Möglichkeit, hierauf die Dia-

gnose auf Transposition der großen Gefäße zu stellen, zweitens, das Vorliegen und die Größe begleitender Anomalien aufzudecken.

Es wurde festgestellt, daß die angiokardiographischen Befunde ausreichten, um in 10 der 13 mitgeteilten Fällen die Diagnose zu stellen, welche indessen schon vor Ausführung der Angiokardiographie auf Grund der üblichen klinischen und röntgenologischen Befunde vermutet worden war.

In 3 Fällen, bei denen kein Verdacht bestand, konnte die Angiokardiographie den fraglichen Befund nicht klären. In jedem der Fälle wurde die Diagnose durch bizarre Merkmale besonders erschwert.

Vorliegen und Ausdehnung eines Defektes zwischen den Vorhöfen kann mit leidlicher Verläßlichkeit durch Angiokardiographie bestimmt werden. Bei einer Größe des Defektes, bei der eine weitere chirurgische Vergrößerung nicht indiziert ist, wird es unseres Erachtens nach stets durch ein technisch ausreichendes Angiokardiogramm zu stellen sein. Gleichzeitige intraventrikuläre Defekte wurden selten direkt dargestellt. Gelegentlich konnte auf ihr Vorliegen durch begleitende Befunde geschlossen werden.

In 4 Fällen hat die Angiokardiographie bei der Darstellung eines offenen ductus arteriosus mit nachweislichem Durchmesser über 3 mm versagt. Die möglichen Gründe für dieses Versagen werden diskutiert.

Bei 52 Patienten mit vermutlich totaler Transposition der großen Gefäße, von denen 13 bestätigt waren, wurden Todesfälle oder ernste Reaktionen nicht beobachtet.

Die Schwierigkeiten eine totale Transposition von einer kompletten Transposition der Aorta mit Linksverlagerung der Pulmonalarterie zu unterscheiden, werden besprochen. Am Schluß werden anderweitige Einschränkungen und Mängel des Verfahrens erwogen. *(Haenisch)*

Verdauungsorgane

Babaiantz, L. und Anex, P.: **„Die morphologischen und funktionellen Bilder der endothorakalen Oeso-gastrotomie."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 22.)

Die moderne Oesophaguschirurgie bringt für den Röntgenologen neue morphologische, topographische und funktionelle Aspekte, die von den Verff. im Detail demonstriert werden. Bei nicht resezierbaren Speiseröhrenkrebsen wird eine Oesophago-Gastroanastomose oberhalb des Tumors angelegt, dabei wird der Magen in den Thoraxraum verlagert. Postoperativ sieht man bei oraler Bariumuntersuchung eine Füllung des proximalen Speiseröhrenanteils bis zum Tumor, der Anastomosenstelle und des Magens in Form eines umgekehrten Y.

Nach Exstirpation des erkrankten Speiseröhrenabschnitts (operable Fälle) wird die Oeso-Gastroanastomose infra- oder supraaortal oder auch zervikal angelegt, je nach den anatomischen Gegebenheiten. Die Höhe der Anastomose bedingt auch den Grad der artifiziellen „Hiatushernie" des Magens. Der Magen läßt im Bereich der Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell eine Einschnürung erkennen und ist so in zwei Teile abgegrenzt. Er läßt einen weitgehend vertikalen Verlauf seiner Längsachse im Gegensatz zur normalen Hakenform erkennen, ein Magensinus ist nicht mehr differenzierbar, das Antrum verläuft steil medial-kaudalwärts. Bei frontaler Durchleuchtung sieht man den Verlauf der hinteren Magenkontur entlang den hinteren Kanten der Brustwirbelkörper. Die abnorme Lage des Magens und seine fehlende vagale Innervation führen zu funktionellen Störungen (Hypotonie, Hypomotorik, Entleerungsverzögerung). Man sieht aber im Laufe der Zeit eine nervöse Regulation des Vagusausfalls. *(Ziegler)*

Rossi, Lucio: **„Beitrag zur Röntgendiagnose des ulzerierten Oesophaguskarzinoms: das Zeichen des Meniskus."** (Contributo alla diagnosi radiologica di cancro ulcerato dell'esofago: il segno del menisco.) (Annali di radiologia diagnostica **13** [1951]: 337.)

Der Verf. beschreibt einen Fall von Oesophaguskarzinom von infiltrierender, ulzerierender Form, der röntgenologisch das sog. Zeichen des Meniskus aufweist. Es handelt sich dabei um ein von Guerre, Lambling, Cachin und Conte beschriebenes Phänomen, das auf eine ulzerierende Form hinweist, die sich mehr in der Oberfläche und weniger in der Tiefe ausdehnt und deshalb als Zeichen für die Operabilität der Affektion betrachtet werden kann. *(Bianchi)*

Kutting, J.: **„Die Bedeutung der röntgenologischen Untersuchung bei ‚verschluckten Fremdkörpern'."** (Med. Mschr. **6** [1952], 4: 233.)

Auf die Bedeutung der primären röntgenologischen Untersuchung des Mediastinums bei verschluckten Fremdkörpern wird an Hand zweier entsprechender Fälle hingewiesen. Es wird dabei sowohl eine Leeraufnahme als auch eine Oesophagusbreipassage gefordert, die besonders bei nicht schattengebender Fremdkörpern zu einem positiven Resultat führt. Außerdem ermöglicht die Kontrastmittelmethode die Feststellung perforierender Verletzungen des Oesophagus vor und nach der Fremdkörperextraktion, weshalb Spieß nach jeder Oesophagoskopie und Fremdkörperentfernung eine Oesophagusbreipassage fordert. Ein weiterer Vorteil der Kontrastmitteluntersuchung liegt in der Darstellung von evtl. vorhandenen Fehlbildungen (Stenosen, Divertikel), die ein Hängenbleiben des Fremdkörpers verursachen können. Sie gibt in solchen Fällen dem Operateur wichtige Hinweise und ermöglicht ein gewisses gezieltes Suchen. Die Röntgenuntersuchung ist ein schonendes diagnostisches Hilfsmittel und ist aus diesem Grunde auch der primären Oesophagoskopie vorzuziehen. *(Glenk)*

Roach, John F., Sloan, Robert D. and Morgan, Russell H.: **„Nachweis des Magen-Ca mit der photofluorographischen Methode.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 68.)

Bei 10000 Pat. wurde routinemäßig eine Schirmbilduntersuchung des Magens durchgeführt. Die Pat. mußten etwa 3 Stunden vorher nüchtern bleiben. Dann wurden Schirmbildaufnahmen vorgenommen. Zunächst nach einem Breischluck (liegend sagittal und 2 im 1. Schrägen), dann nach Vollfüllung die gleichen Übersichten. Von den Miniaturaufnahmen konnten 90,7% für eine diagnostische Auswertung als ausreichend angesehen werden. Von 1209, d. i. 13,3% lagen außerdem noch übliche Standardaufnahmen vor. Nur in 17 Fällen von diesen 1209 Pat. wurden die Miniaturaufnahmen abweichend von den Standardübersichten beurteilt. Man hatte hier aus den Schirmbildaufnahmen pathologische Befunde abgeleitet, während die Übersichten normale Befunde zeigten. In 0,2% der Fälle fand man initiale Karzinome. Eine unzureichende Bulbusdarstellung lag in 47,8% der Fälle vor. Um hier vertretbare Befunde zu erlangen, wurde versucht, die Aufnahmen nach der Breimahlzeit zu einem späteren Zeitpunkt vorzunehmen. Verff. glauben, daß diese Schirmbilduntersuchungsmethode in den Instituten mit großen Frequenzen sich bald durchsetzen wird. *(Lindemann)*

Bond, Lucille M. and Pileggi, John J.: **„Primärer Hodgkin des Magens.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 592.)

Ein Fall von histologisch gesicherter primärer Lymphogranulomatose des Magens bei einer 52jährigen Frau wird beschrieben. Die anläßlich einer Reihenuntersuchung gefundenen röntgenologischen Veränderungen des Magens bestanden in ausgedehnten polypösen Füllungsdefekten im Bereiche des distalen Magendrittels. Weitere Herde waren bei der Pat. klinisch nicht nachzuweisen. *(Lindemann)*

Deeb, Paul H. und Stilson, Walter L.: **„Roentgen-Manifestations of Lymphosarcoma of the Stomach. Röntgen-Symptome bei Lymphosarkom des Magens.“** (Radiology **58** [1952], 4: 529.)

Lymphosarkom als generalisierter Prozeß ist allgemein bekannt. Herdförmiges Lymphosarkom ist weniger bekannt, wird aber jetzt mehr und mehr erkannt. Die Autoren geben einen Überblick über die diesbezügliche Literatur bei Lokalisation des Lymphosarkoms im Magen. Es werden 6 Fälle mit Abbildungen beschrieben. In allen war die Diagnose auf Karzinom gestellt worden. Die Röntgensymptome werden im einzelnen diskutiert, die Differentialdiagnose gegenüber Ca und selbst gegenüber Ulkus bleibt aber schwierig.

Eine relativ geschmeidige, nicht starre Deformierung und grobes, unregelmäßiges Faltenrelief lassen an Lymphosarkom denken. Enge Zusammenarbeit zwischen Röntgenologen und Gastroskopiker bürgt für wesentlich höhere Genauigkeit in der Diagnose.

Es werden zwei Fälle von Lymphosarkom des Magens beschrieben, welche nach Röntgenbestrahlung bis jetzt 7 und $4^1/_2$ Jahre symptomfrei geblieben sind. Ein dritter Patient ist 2 Jahre nach der Behandlung am Leben und wohlauf. *(Haenisch)*

Knowles, Harvey C., Felson, Benjamin, Shapiro, Nathan und Schiff, Leon: **„Emergency Diagnosis of Upper Digestive Tract Bleeding by Roentgen. Examination Without Palpation (‚Hampton Technic‘). Notfalls Diagnose bei Blutung aus dem oberen Digestionstraktus durch Röntgenuntersuchung ohne Palpation (‚Hampton Technic‘).“** (Radiology **58** [1952], 4: 536.)

Unter „Hampton Technic“ verstehen die Autoren die Untersuchung im Liegen in verschiedenen Rotationsstellungen. Es findet keine Palpation statt. In einer Serie von 80 Fällen innerhalb eines Jahres wurde in 86% eine korrekte Diagnose gestellt. Nach Aufhören der Blutung folgt nach angemessener Zeit eine regelrechte Untersuchung des Gastrointestinal-Tracts. *(Haenisch)*

Pirkey, Everett L., Kerman, Herbert D., Reed, Edsel S., Smith, William H. and Whitman, Gabreil: **„Klinische Untersuchungen über die Anwendung der intragastrischen Druckmessung für die röntgenologische Diagnose von Magenveränderungen im Fundusabschnitt.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 217.)

Ein aufblasbarer Gummiball wird in den Magen eingeführt, mit dem nach erfolgter Kontrastmittelgabe ein Wandbeschlag der Schleimhaut im Fundus erreicht wird. Starre Partien lagern sich nicht dicht und glatt dem Ball an. In einer Reihe von Fällen wurden Verdachtsdiagnosen, die bei der Routineuntersuchung erhoben wurden, bestätigt, in anderen Fällen wieder widerlegt. Mit dieser Methode kann man auch in dem der Palpation nicht zugänglichen Fundusraum die für die Beurteilung notwendige Schleimhautdarstellung erreichen. *(Lindemann)*

Senturia, Hyman R. and Heifetz, Carl J.: **„Die röntgenologischen Zeichen der Taschenbildung nach Lateralanastomosen.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 227.)

Bei Seit-zu-Seit-Anastomosen des Dünndarms kann es an der proximalen Darmschlinge zu Blindsackbildungen kommen, wenn die Anastomose kleiner ist als das Endstück. Diese entstehen durch Kotstauung. Verff. führen 6 Beispiele an, bei denen der Blindsack fünfmal im Dünndarm lag. Uncharakteristische abdominelle Beschwerden können hierauf manchmal zurückgeführt werden. Manchmal erscheinen diese Blindsäcke erst 24 Stunden nach Kontrastmittelgabe deutlich, manchmal füllen sie sich auch sofort. Es kann aber auch der Fall eintreten, daß sie gar nicht zur Darstellung kommen, und zwar dann, wenn Kot in ihnen lagert. Ein Pat. hatte eine schwere makrozytäre Anämie, als deren Ursache der

Blindsack angenommen wurde. 3 Pat. gaben Beschwerden an, die von einem Blindsack herrührten und wurden nach Operation beschwerdefrei.

(Lindemann)

Jenkinson, Edward L., Pfisterer, William H., Norman, Ruskin C. and Latteier, Karl K.: **„Peri[illegible]trische Adhäsionen und Bänder am Pylorus, ein diagnostisches Rätsel.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 210.)

Abnorme Kürze und Dicke des Ligamentum Hepato-Duodenale und Gastro-Hepatikum sowie entzündliche Verklebungen dieser Bänder mit dem großen Netz können sowohl als angeborene Anomalien als auch als Folgen pericholezystischer Vorgänge auftreten. Als Folge dieser Veränderungen können im Röntgenbild Partien des Antrums, der kleinen oder der großen Kurvatur starr wirken, so daß an ein Ca gedacht wird. Röntgenologisch gibt es keine differentialdiagnostische Sicherung gegen Karzinome, da auch bei diesen Kranken die Veränderungen der Schleimhautfalten oft vorhanden sind. Es wird über 7 Fälle berichtet, die alle an Magenblutungen litten und von denen 5 achylische Magensaftwerte hatten. Alle Pat. waren älter als 50 Jahre. *(Lindemann)*

Peck, George A. and Weber, George W.: **„Inversion des Magens mit Eventration des Diaphragmas.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 63.)

Die Krankengeschichte eines Pat. mit Inversion des Magens und Eventration des Zwerchfells, der über gelegentliches Erbrechen und Schmerzen bei Rücken- und linker Seitenlage klagte, wird ausführlich besprochen. Ärztliche Versicherung, daß diese Anomalie ohne Bedeutung sei, ließ die Beschwerden des Pat. völlig verschwinden. *(Lindemann)*

Stiller, H.: **„Zur Problematik des Magenschleimhautprolapses.“** (Med. Mschr. **6** [1952], 4: 218.)

In nicht ganz einem Jahr konnten bei 567 Magen-Darmdurchleuchtungen in 19 Fällen röntgenologische Veränderungen am Magen und Bulbus duodeni nachgewiesen werden, die, teils als Hauptbefund, teils als Nebenbefund, bei anderen Baucherkrankungen röntgenologisch als Magenschleimhautprolaps gedeutet wurden. Auf Grund der operativ behandelten Fälle, der anatomischen Befunde der Resektionspräparate sowie sonstiger Untersuchungen, konnte nur in einem gewissen Prozentsatz dieser Fälle die Diagnose eines Magenschleimhautprolapses bestätigt werden, in den meisten Fällen dagegen konnte nur die Verdachtsdiagnose ausgesprochen werden, und zweimal lag mit Sicherheit eine Fehldiagnose vor. Dieses Resultat zeigt, wie wichtig es ist, die Schleimhautveränderungen am Magen von anderen chronischen Magen-Darmerkrankungen unterscheiden zu können. Klinisch kann die Diagnose eines Schleimhautprolapses nur vermutet, nicht aber mit Sicherheit gestellt werden. Die röntgenologischen Veränderungen werden besprochen und auf die Schwierigkeiten und Täuschungsmöglichkeiten hingewiesen. Nur wenn einwandfrei deutliche Schleimhautverschiebungen aus dem Magen in das Duodenum und umgekehrt oder typische Veränderungen irreponibler Schleimhautprolapse beobachtet werden, und dieser Befund bei wiederholter Untersuchung gleich bleibt, kann die Diagnose als gesichert angesehen werden. Bei irreponiblem Prolaps, der mit starker Entleerungsverzögerung einhergeht, sowie mit erheblichen Blutungen und Schmerzen oder bei Verdacht auf malignen Prozeß, ist eine Laparotomie erforderlich. Die übrigen Fälle sollten konservativ behandelt werden. — Abschließend werden noch einige ätiologische Gesichtspunkte erörtert. *(Glenk)*

Gambaccini, P.: **„Röntgenologische, operative und pathologisch-anatomische Befunde einer Kasuistik von gastrischen Polypen.“** (Quadri radiologici, reperti operatori e anatomo-patologici di una casistica di polipi gastrici.) (La Radiologia medica **38** [1952]: 217.)

Nach Erwähnung der wichtigsten pathologisch-anatomischen Befunde der Magenpolypen und ihrer Häufigkeit, so wie sie in der Literatur bekannt sind, beschreibt der Verf. mehrere eigene Fälle. Er legt besonderen Wert auf die Notwendigkeit der gastrischen Insufflation und bespricht die Befunde bei den benignen Formen, die immerhin vom prognostischen Standpunkt aus wegen der häufigen malignen Entartung schwer und mit großer Vorsicht zu beurteilen sind. *(Bianchi)*

Temel, M. T.: **„Über einen Fall von Phytobezoar.“** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952]: 3/4: 151.)

Der Verf. berichtet über einen röntgenologisch erkannten und operativ entfernten Phytobezoar, der 1175 Gramm wog und fast das ganze Magenlumen ausfüllte. Er bestand vorwiegend aus Kernen des Orientlotus (Diospyrus lotus). Die kirschenähnlichen Früchte der Diospyrus enthalten reichlich Tannin, die Kerne enthalten viel Pektin und Glukose. Im Volksmund ist bekannt, daß diese Früchte zu Geschwulstbildungen und Subileuserscheinungen führen. *(Ziegler)*

Gross, Robert J.: **„Pseudozyste des Pankreas mit Hydrothorax.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 585.)

Verf. berichtet über einen 27jährigen Neger, bei dem man eine große Pseudozyste des Pankreas gefunden hatte. Gleichzeitig bestand ein linksseitiger nichtentzündlicher Pleuraerguß. Als mögliche Ursachen für eine derartige Kombination werden Irritationseffekte angenommen, die infolge Übertritts von Pankreasfermenten durch die transdiaphragmalen Lymphbahnen entstehen oder auf transperitonealer Durchwanderung von Ascitesflüssigkeit in die Pleurahöhle durch die physiologischen Diaphragmalücken zurückzuführen sind. *(Lindemann)*

Beeler, John W. and Kirklin, B. R.: **„Röntgenologische Zeichen bei Pankreas-Ca.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952]:, 4 576.)

Ein früherkanntes Pankreas-Ca im präikterischen Stadium könnte in der Mehrzahl der Fälle noch

radikal operiert werden (Pankreatoduodenektomie). Auf das Vorhandensein eines Pankreas-Ca lassen vorwiegend indirekte Zeichen schließen. Verff. berichten über 167 Fälle von Pankreas-Ca, die einer Röntgenuntersuchung des Magens und oberen Dünndarms unterzogen worden waren. Von diesen wiesen 70 Fälle röntgenologisch feststellbare Veränderungen auf. Es zeigte sich, daß die Mehrzahl der Tumoren bezüglich ihrer Größe relativ klein waren und zwischen 2 und 8 cm Durchmesser aufwiesen und teilweise nicht palpabel waren. Die über diese Dimensionen hinausgehenden Tumoren riefen keineswegs häufiger röntgenologische Symptome an Magen und Duodenum hervor als die kleineren Tumoren. Das liegt zum Teil daran, daß das Pankreas-Ca relativ frühzeitig die angrenzenden Strukturen des Magens oder Duodenums infiltriert und auf diese Weise zu sichtbaren Veränderungen führt. Als häufigstes Symptom wurden Füllungsdefekte sowie Deformierungen an Magen oder Duodenum beobachtet, während die von einigen Autoren für pathognomonisch angesehene Dilatation der Duodenalschleife nur in wenigen Fällen gefunden wurde. Diese röntgenologischen Veränderungen wurden mit überwiegender Mehrzahl im proximalen Teil des Duodenums beobachtet, doch wiesen eine nicht unbedeutende Anzahl von Fällen auch Füllungsdefekte und Deformierungen an großer und kleiner Kurvatur des Magens sowie in der Pars horizontalis und Pars ascendens duodeni auf. In 7,2% der Fälle wurden gleichzeitig Duodenalulcera gefunden. Wenn auch relativ häufig diese aufgezeigten röntgenologischen Symptome bei Pankreas-Ca gefunden werden, ist die direkte Diagnose doch mit Sicherheit nur selten zu stellen. *(Lindemann)*

Everett, E. Frank und Rigler, Leo G.: **„Cholecystography with Telepaque. A Preliminary Report. Vorläufiger Bericht über Erfahrungen mit Telepaque bei der Cholecystographie."** (Radiology **58** [1952], 4: 524.)

Die chemische Formel dieses neuen Kontrastmittels ist: 3- (3-amino-2, 4, 6-triojodophenyl)-2-äthylpropanoic acid. Nachteilige Symptome sind geringer als bei anderen Mitteln für diesen Zweck. In Dosen von 3 Gramm ist die durchschnittliche Dichtigkeit des Gallenblasenschattens deutlich größer als bei 3 Gramm mit einem Vergleichsmittel. Des öfteren ist es möglich, den Cysticus und die Gallengänge bei Verwendung von Telepaque darzustellen. In einigen Fällen kann man auch einen Gallenblasenschatten erhalten. Ein möglicher Nachteil besteht darin, daß in einer großen Zahl von Fällen Kontrastmaterial im Kolon sich findet, wenn auch in dieser Serie von Patienten diese Schatten niemals eine befriedigende Deutung der Filme störten. Kleine Dosen scheinen keinerlei Vorteile gegenüber der vollen 3 Gramm-Dosis zu bieten. *(Haenisch)*

Madlox, Levan: **„Lokalisation der Gallenblase."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 644.)

Beschreibung der Methode zur Lokalisation der gefüllten Gallenblase mittels mit Bleimarken versehenen längs der Wirbelsäule angebrachten Pflasterstreifens. Nach Anfertigung der Übersichtsaufnahme ist leicht die Gallenblase am Pat. zu markieren und eine kleine ausgeblendete Aufnahme zu wiederholen. Ein Verfahren, das für das technische Personal leicht durchzuführen ist und Zeit und Filmmaterial sparen hilft. *(Lindemann)*

Urogenitalsystem

Jentzer, A.: **„Tumeurs abdominales calcifiées et rein calcifié."** (Schweiz. med. Wschr. **82** [1952], 7: 175.)

Es wird über zwei fremde und zwei eigene Fälle von verkalkten Bauchtumoren berichtet. Die klinischen Symptome und Untersuchungsergebnisse sowie die Resultate der verschiedenen Röntgenuntersuchungen (bei den eigenen Fällen sind die entsprechenden Röntgenaufnahmen beigefügt) werden erörtert. Oft machen die verkalkten Bauchtumoren keinerlei subjektive Erscheinungen und sind reine Zufallsbefunde. Die Art und der Sitz der verkalkten Tumoren sind manchmal sehr schwer zu bestimmen. Der Tumor kann sich auf Kosten der verschiedensten Organe entwickeln. Seine genaue Diagnostik ist schwierig. Wie Fall vier zeigt, kann bei einem Nierentumor die Anpassungsfähigkeit der anderen gesunden Niere so weit gehen, daß bei zunehmendem Ausfall der kranken Niere die Nierenfunktionsprüfung trotzdem vollkommen normal ausfällt. Bei sämtlichen geschilderten Fällen wurde die Diagnose durch Operation und histologische Untersuchung gesichert. *(Glenk)*

Le Bihan, R., Rautureau, M. und Goguet: **„Der Nutzen des Pneumoretroperitoneums bei der Diagnose der perinephritischen Phlegmone."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 3/4: 153.)

Mittels der Luftfüllung der perirenalen Bezirke (Retropneumoperitoneum) ließ sich auf der erkrankten Seite weder der Psoas- noch der Nierenschatten differenzieren, die injizierte Luft hatte sich ziemlich weit lateral angesammelt. Die gesunde Seite ergab normale Verhältnisse. Die Operation ergab eine perinephritische Phlegmone, bei diesem Krankheitsbild ist nach Ansicht der Verff. die perirenale Gasfüllung von diagnostischem Wert. *(Ziegler)*

Rossi, Lucio: **„Das Retropneumoperitoneum."** (Il Retropneumoperitoneo.) (Annali di radiol. diag. **13** [1951]: 340.)

Die systematische Anwendung des Retropneumoperitoneums mit oder ohne Tomographie bietet folgende Möglichkeiten: gute röntgenologische Darstellung des Nieren- und Urogenitalsystems, besonders betreffend kongenitaler Störungen, Tumoren, evtl. gleichzeitig mit Pyelographie. Wichtiges Mittel zur Feststellung von Form und Größe der Leber und Milz, der funktionellen Kontraktion der Milz und von subdiaphragmalen pathologischen Verschattungen. Es werden auch Adhäsionen von Leber und Niere und von Milz und Niere, sowie perirenale, perihepa-

tische und perisplenische Verwachsungen sichtbar. Die Tumoren des rechten Kolons können ebenfalls dargestellt werden. Die Abgrenzung von Pankreas und seiner evtl. Tumoren, sowie die Differenzierung von intra- und retroperitonealen Tumoren werden damit auch möglich. In der Gynäkologie lassen sich Tumoren des Uterus und Ovars und ihre Ausdehnung und Entwicklung beobachten.

Wegen der Ungefährlichkeit der Methode wird ihre systematische Anwendung empfohlen. *(Bianchi)*

Gottlieb, Charles, Poppel, Maxwell H. and Beranbaum, Samuel L.: **„Das Schichtungsphänomen bei Nierensteinen."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 410.)

Daß nicht nur in der Gallenblase, sondern auch in der Niere das Schichtungsphänomen an Konkrementen nachweisbar ist, demonstrierten Verff. an 4 Fällen. Vorbedingung für das Zustandekommen dieses Phänomens (der mit der jeweiligen Körperlage wechselnden Ansammlung der Konkremente) ist, daß das Konkrement sich in einem flüssigen Medium eines differenten spezifischen Gewichts und in einem relativ abgeschlossenen Hohlraum befindet, wie er in einer Zyste, einem zystisch erweiterten Kelch oder bei Hydronephrose unter besonderen Voraussetzungen gegeben ist. *(Lindemann)*

Roberts, H.: **„Cystourethrographie bei Frauen."** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 253.)

Nach kurzem Überblick über die historische Entwicklung der Cystourethrographie werden ausführlich Technik und Ergebnis von 800 Rö-Untersuchungen beschrieben, die von 1945—1951 bei 113 Fällen durchgeführt wurden. Dabei studierte Verf. besonders die von der Norm abweichenden Befunde bei „Blaseninkontinenz mit Harndrang" ohne und mit Deszensus bzw. Prolaps von Blase und Genitale. Technik: Durch einen möglichst weichen, alten Gummikatheter wird die Blase zunächst mit 200 ccm einer 10—12,5%igen NaJ-Lösung aufgefüllt, wonach noch 10—15 ccm eines dichteren KM (Neohydrol) zugegeben werden, um die Gegend des Trigonum und des vesicourethralen Übergangs besonders deutlich darzustellen. A-p-Aufnahmen werden im Stehen, weitere seitliche Aufnahmen im Sitzen auf einem eigens konstruierten Spezialstuhl angefertigt, evtl. sind noch zusätzliche Bilder in schräger oder in der subpubischen Richtung erforderlich. Ergebnis: Am besten stellen sich die Verhältnisse — wie deutscherseits bereits 1929 von Schubert und 1931 von Mikulicz-Radecki empfohlen — auf der seitlichen Aufnahme dar, die sich aber bisher wegen der technischen Schwierigkeiten angeblich nicht recht durchsetzen konnte. Verf. glaubt hier mit seiner Methode der seitlichen Aufnahmetechnik eine wesentliche Verbesserung geschaffen zu haben und zeigt an mehreren Bildserien, daß die Ausbildung des hinteren vesicourethralen Winkels von entscheidender Bedeutung ist: Dieser beträgt bei der gesunden Frau in Ruhe und beim Pressen (ohne Entleerung) etwa 100° und ist als solcher deutlich erkennbar, während bei bestehender Inkontinenz der Winkel schon in der Ruhestellung völlig aufgehoben erscheint, wobei die Harnröhre mit der hinteren Blasenbegrenzung eine gerade Linie bildet, ein Befund, der normalerweise nur während der Miktion angetroffen wird. Die Methode eignet sich auch vorzüglich zur Darstellung postoperativer Zustände von Blase, Harnröhre und Scheide, wobei sich zur Vaginalfüllung am besten die Introduktion eines mit Bariumkontrastbrei getränkten Schwämmchens bewährt hat.

(Roeckerath)

Coe, Fred O.: **„Röntgenographische Cephalopelvimetrie."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 449.)

Verf. beschreibt eine relativ einfache Methode, mit der man mit großer Genauigkeit röntgenologische Beckenmessungen vornehmen kann. Verf. benötigt 4 Aufnahmen. 1. Die Gravide steht, Aufnahme im a. p. Strahlengang, Format etwa 30 × 40 cm, unterer Filmrand in Höhe der Tub. isch. 2. Die Gravide steht. Transversale Aufnahme. Messung gleichen Abstandes der Rima ani und der Vulvafalte vom Film unter Zuhilfenahme eines Meßzirkels gewährleisten streng transversalen Strahlengang. Abstandmasse werden registiert. Nach Filmexposition wird eine große Bleiplatte, die kleine Perforationen in 1 cm Abständen in vertikaler und horizontaler Richtung aufweist, im vorher gemessenen Abstand vom Film parallel zu diesem aufgehängt und der Film hiermit superexponiert. 3. Beckeneingangsaufnahme nach der Methode von Thoms (Patientin sitzend, mit ausgestreckten Beinen etwas zurückgelehnt, so daß Beckeneingang parallel zum Film liegt. Messung des Abstandes Film (oberer Symphysenrand und Film) Kreuzungspunkt der Diagonalen der Michaelisschen Raute. Nach Aufnahme wiederum Superexposition des Filmes mit dem in entsprechende Ebene gebrachten Bleisieb. 4. Beckenausgangsaufnahme mit Lysholmblende. Die Pat. sitzt auf dem Film, Beine so weit wie möglich abduziert und vornübergebeugt, bis die Symphyse so dicht wie möglich an den Film herangekommen ist und so die rami desc. des Scham- und des Sitzbeines parallel zum Film liegen. Diese Übersichtsaufnahmen werden mit konstanten Fokus-Filmabständen und Zentrierungen vorgenommen. Eine relativ einfache Korrekturskala ermöglicht das genaue Ablesen der gewonnenen Masse.

(Lindemann)

Germann, Donald R.: **„Teleroentgenographic Pelvimetry. Beckenmessung mittels Fernaufnahme." Vorläufige Mitteilung.** (Radiology **58** [1952], 4: 548.)

Vorzüge und Nachteile des Verfahrens werden gegeneinander abgewogen. Ein gut ausmeßbarer a. p. Beckenfilm war bei 476 cm Distanz mit 180 Kv, 20 Ma und 5 Sekunden Exposition zu erhalten. Bei seitlicher Projektion sind 15 Sekunden Exposition erforderlich. Die Verzeichnung ist minimal, die Maße können direkt ohne Umrechnung vom Film abgelesen werden. *(Haenisch)*

Linsman, Joseph F. and Chalek, Jack I.: **„Plazentaverkalkung bei Schwangeren.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 267.)

Im Gegensatz zu Dippel und Brown, die in der 38,5 Schwangerschaftswoche nur etwa 5% Placentaverkalkungen fanden, stellten Verff. im Endstadium einer Schwangerschaft 34% Verkalkungen der Plazenta fest. Untersucht wurden 100 Schwangere, die nacheinander zur Aufnahme kamen. Bei denen, die während der Gravidität keine spezielle Kalk- und Vitamin D-reiche Kost zu sich genommen hatten, waren die Verkalkungen in der Plazenta sehr viel seltener. Die Verkalkungen der Plazenta können röntgenologisch plattenförmig oder auch feinfaserig in Erscheinung treten. *(Lindemann)*

Frerking, H. W. and Zink, O. C.: **„Ein Fall von Osteogenesis Imperfekta in Utero diagnostiziert.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 103.)

Es handelt sich um den 2. Fall in der Literatur. Charakteristisch für die Osteogenesis imperfecta war der unentwickelte Schädel, die kurzen, dicken, durch multiple Frakturen deformierten Extremitäten-Knochen. Das foetale Skelett war infolge der allgemeinen Kalkarmut kaum auf der sagittalen Übersicht zu erkennen. *(Lindemann)*

Tager, Stephan Nathanial: **„Ein neues röntgenologisches Zeichen für den Fruchttod.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 106.)

An Hand von 3 Fällen, bei denen die bekannten klinischen und röntgenologischen Zeichen des intrauterinen Fruchttodes unsicher waren, wird gezeigt, daß eine stärkere Veränderung der Lage und Form der kindlichen Wirbelsäule beim Übergang der Mutter vom Liegen zum Sitzen, zur Sicherung der Diagnose beitragen kann. *(Lindemann)*

Knochen und Gelenke

Stafne, Edward C.: **„Dental Roentgenologic Manifestations of Systemic Disease. II. Developmental Disturbances. Der dentale Röntgenbefund bei Systemerkrankungen. II. Entwicklungsstörungen.“** (Radiology **58** [1952], 4: 507.)

Der Autor bespricht den Einfluß von Entwicklungsstörungen auf den Zahnbefund. Die in der Kindheit einsetzenden Störungen haben im allgemeinen weniger ernste Zahnveränderungen zur Folge als die kongenitalen.

Bei vielen Entwicklungsstörungen, deren Zahnbefunde unter Vorlage von Röntgenogrammen diskutiert werden, bieten die letzteren keine nennenswerte Hilfe für eine korrekte Diagnosenstellung, insbesondere bei stärker fortgeschrittenen und schweren Fällen. Bei geringer Störung indessen kann der Röntgenbefund zur Diagnose führen, wie z. B. dentale Aplasie in milderen Fällen einer ektodermalen Dysplasie oder in Fällen kleidokranialer Dysostose mit einer partiellen Aplasie der Schlüsselbeine und nicht zu ausgesprochener kraniofazialer Deformität.

Bei halbseitiger Hypertrophie des Gesichtes ist der Zahnbefund von entscheidendem Wert bei der Differentialdiagnose. Frühzeitige Entwicklung und Durchbruch von Zähnen und Makrodontie auf der betroffenen Seite sind eigentümlich für diesen Zustand und sollten zur Unterscheidung dienen gegenüber Tumoren und anderen Affektionen, welche Gesichtsvergrößerung hervorrufen. Darüber hinaus konnte die Diagnose in früherer Kindheit auf röntgenologischer Basis gestellt werden. *(Haenisch)*

O'Rahilly, Ronan and Twohig, Michael J.: **„Foramina Parietalia permagna.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 551.)

Demonstration der Röntgenaufnahmen von 5 Fällen mit Foramina parietalia permagna, die bis zu 30 mm im Durchmesser aufwiesen. Sie stellen eine sehr seltene, erbliche Ossifikationsanomalie dar, deren Röntgenbefunde jedoch zeitweilig nicht leicht von pathologischen Veränderungen des Hirnschädels abgrenzbar sind. Drei der beschriebenen Fälle stammten aus einer Familie. In einigen Fällen fand sich eine zusätzliche Sagittal- und Lambdanaht.

(Lindemann)

Hass, Lewis L.: **„Röntgenologische Schädelmessung und ihre diagnostische Anwendung.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 197.)

Gemessen wurden Schädellänge, Breite und Höhe. Der Vergrößerungsfaktor durch den Abstand wird berücksichtigt. Da aber die größte Zirkumferenz jeweils verschieden weit von dem Film entfernt ist, ist eine Übertragung der von Anthropologen gefundenen Indizes nicht ohne weiteres möglich. Die Normalwerte des Verf. für Menschen über 21 Jahre sind statistisch gesichert. In den Fällen von zu kleinem oder zu großem Schädel lagen häufig endokrine oder neurologische Erkrankungen vor. Es wird allerdings davor gewarnt, aus zahlenmäßigen Abweichungen allzu weitgehende Schlüsse zu ziehen. Sie sollen lediglich auf die Möglichkeit einer Erkrankung hinweisen. *(Lindemann)*

Wear, John E., Baylin, George J. and Martin, Thomas L.: **„Pyogene Osteomyelitis der Wirbel.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 90.)

33 Fälle von pyogenen Osteomyelitiden der Wirbel werden zusammengestellt, deren Symptomatik zeigt, daß bei klinisch ungeklärten Schmerzen der Brust-, Bauch- und Hüft-Region nicht nur an Bandscheibenschäden gedacht werden soll. Es finden sich an den Wirbeln charakteristische Rarefikation und frühzeitig beginnende Sklerose sowie Spornbildungen und Zerstörung der Bandscheiben. Mitunter treten auch paravertebrale Abszesse auf. Differentialdiagnostisch wird man Tuberkulosen nur durch Verlaufsbeobachtungen ausschließen können. Gezielte Aufnahmen sind häufig zur korrekten Diagnose erforderlich. *(Lindemann)*

Robinson, Irwin B. und Sarnat, Bernhard G.: **„Roentgen-Studies of the Maxillae and Mandible in Sickle-Cell Anemia. Röntgenbefunde an Ober- und Unterkiefer bei Sichelzell-Anämie.“** (Radiology **58** [1951], 4: 517.)

Ausgezeichnete Röntgenbefunde am Schädel und an den langen Röhrenknochen bei Sichelzell-Anämie liegen in der Literatur vor, dagegen nicht an den Kiefern. Die Erkrankung tritt fast ausschließlich bei Negern beiderlei Geschlechtes auf. Verlängerte gebogene oder sichelförmige rote Blutkörperchen, ungefähr 15 micron lang, finden sich im strömenden Blut. (In einer Serie von 8000 Negern wurde von anderer Seite der Befund in 7,3% erhoben.) Die pathologischen und röntgenologischen Befunde werden besprochen unter Vorlage von Röntgenfilmen. Die Autoren haben bei 22 Patienten mit nachgewiesener Sichelzellanämie die Kiefer untersucht. In 18 dieser Fälle zeigten die Zahnaufnahmen charakteristische Zeichen einer generalisierten Osteoporose. Ausgesprochene Befunde wurden in den Röntgenogrammen der langen Röhrenknochen bei 3 Patienten und des Schädels bei nur einem Patienten beobachtet.

Da die Sichelzellanämie eine Systemerkrankung ist, sollten zuzüglich der Aufnahme der langen Röhrenknochen und des Schädels auch solche der Zähne gemacht werden.

Wenn auch ein ungewöhnlicher Grad von Osteoporose, wie er sich auf Zahnröntgenogrammen findet, nicht unbedingt pathognomonisch für Sichelzellanämie ist, so sollte ihm bei der Differentialdiagnose doch Beachtung geschenkt werden. *(Haenisch)*

Samuel, E. und Theron, C.: **„Die Röntgenologie der Gehörknöchelchen.“** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 245.)

Bei einiger Übung ist es möglich, mit Hilfe der submento-vertikalen oder der nach Towne angefertigten Rö-Aufnahme der Schädelbasis bzw. des Warzenfortsatzes von den Gehörknöchelchen den Hammer und Amboß mit zufriedenstellender Genauigkeit in ihrer gegenseitigen Lagebeziehung darzustellen. Auf seitlichen Bildern sieht man zuweilen sehr schön den Hammergriff. Nicht gelang die Erfassung des Steigbügels. Unter Hinweis auf die durch überlagernde Fremdschatten bedingten Fehldeutungen werden sowohl die normale Anatomie wie auch die Röntgenanatomie eingehend besprochen, wie sie sich auf Grund von Aufnahmen am präparierten Leichenschädel und am Lebenden ergaben. Die praktische Bedeutung der Studien liegt in der Darstellbarkeit pathologischer Veränderungen an den Knöchelchen bei kongenitaler A- bzw. Dysplasie, bei Destruktion infolge von Infektionen oder Tumorwachstum, sowie bei Dislokation nach Trauma. (17 Aufnahmen.) *(Roeckerath)*

Cowie, T. N.: **„Diastematomyelie. Bedeutung der Tomographie für die Diagnose.“** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 263.)

Unter Diastematomyelie versteht man eine äußerst seltene Mißbildung des Rückenmarks, die dadurch gekennzeichnet ist, daß das Mark stellenweise gespalten ist. Sie geht einher mit markanten Veränderungen der WS, die bereits auf den einfachen Übersichtsbildern nicht zu übersehen sind: Spindelförmige Verbreiterung des Spinalkanals mit Auseinanderrücken der Bogenansätze, Fehlen der Dornfortsätze, WK-Deformitäten (Halbwirbel, Blockwirbel, u. a.) und als pathognomisches Charakteristikum eine mediane Knochenleiste, die, von der Mitte der Hinterfläche der WK ausgehend, in den Wirbelkanal hineinragt und denselben (und damit auch das RM) septumartig durchsetzt; Verf. zeigt an einem einschlägigen Fall, daß hier die Tomographie in der Sagittalebene besonders aufschlußreich ist, weil sie wie keine andere Untersuchungsmethode die Ausdehnung dieser wichtigen Leiste deutlich macht, während die Myelographie die ergänzende Klärung der RM-Verhältnisse ermöglicht. In dem angeführten Falle waren diese Untersuchungen deshalb so wichtig und ausschlaggebend, weil außer der in Höhe des 7./8. und 9./11. BWK gelegenen Knochenvorsprünge zusätzlich ein kleines Dermoid im Bereich des Spinalkanals in Höhe des 3. und 4. LW bestand, dessen Entfernung erst völlige Genesung des gelähmten 8jährigen Knabens brachte, nachdem der Junge vorher wegen Tbc der WS 2 Jahre in Gips gelegen hatte. 6 instruktive Rö-Bilder. *(Roeckerath)*

Holland, H. W.: **„Charcot's Arthropathie der Wirbelsäule.“** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 267.)

Die Beobachtung eines einschlägigen Falles gab Veranlassung, das Krankheitsbild der tabischen Arthropathie (Mitchell 1831, Charcot 1868) mit Manifestation an der Wirbelsäule unter besonderer Berücksichtigung der Rö-Symptomatik erneut darzustellen, wobei ältere deutsche Beiträge, zumal die Arbeit von Pape (Fortschr. Röntgenstr. 1929, Bd. 39) besonders hervorgehoben werden. Während bzgl. der großen Gelenke die unteren Extremitäten allgemein als Lieblingslokalisationen bekannt sind (6—10% aller Tabiker), wird von der WS fast ausschließlich nur die untere BWS und LWS befallen, worüber allerdings Häufigkeitsangaben fehlen, da wohl bisher wegen des Fehlens hinweisender Symptome eine Rö-Untersuchung der WS meist unterblieb. Hier kann man 2 Arten, die seltene osteolytische und die gewöhnlich anzutreffende hypertrophische Form unterscheiden. Bei ersterer kommt es zu Absorption und Zerstörung des Knochens, manchmal mit Spontanfrakturen oder Luxationen, bei Fehlen jeglicher Zeichen von Knochenanbau. (DD: die verschiedenen Osteomalacien und Tbc der WS). Demgegenüber ist die 2. Form, zu der auch der mitgeteilte Fall eines 64jährigen Pat. gehört, dessen sogleich mit As- und Bi-Kuren behandelte syphilitische Infektion 35 Jahre zurücklag, charakterisiert durch: 1. Massive Vergrößerung der WBK bzgl. Länge und Höhe; 2. Sklerose der Knochensubstanz; 3. Ausbildung von oft bizarren Osteophyten an den Deckplattenbegrenzungen in Form von „Papageien-

schnäbeln"; 4. Minderung bzw. Aufhebung der Zwischenwirbelräume; 5. Gelegentlich paravertebrale Verkalkungen. (DD: Spondylarthrosen, eitrige Osteomyelitis, Actinomycose, Tbc, Paget). Nach Ansicht des Verf. dürften bei routinemäßig durchgeführten Rö-Untersuchungen der entsprechenden Abschnitte der WS bei Tabikern wesentlich mehr Fälle ans Licht gebracht werden als bisher bekannt ist. *(Roeckerath)*

Geiger, W.: **„Zur zervikalen Migräne."** (Dtsch. med. Wschr. **77** [1952], 7: 198.)

Bericht über eigene Erfahrungen an 16 Kranken mit dem röntgenologisch gesicherten Syndrom einer zervikalen Migräne, einem Krankheitsbild, das 1925 erstmalig von Barré beschrieben worden war. Das klinisch-neurologische Syndrom besteht aus einer Kombination von halbseitig auftretenden, mit Parästhesien einhergehenden Kopfschmerzen, Schwindelerscheinungen, Hör- und Sehstörungen sowie einer fast nie fehlenden Steifhaltung und Druckempfindlichkeit der Halswirbelsäule, gelegentlich auch radikulären Mißempfindungen und Ausfällen. Das Röntgenbild zeigt charakteristische Veränderungen, nämlich eine Osteochondrose der HWS mit arthrotischen und spondylotischen Veränderungen, sowie einer Deformierung der sogenannten unco-vertebralen Verbindungen. Bärtschi-Rochaix unterscheidet als Haupttypen die sogenannte Teller- und die Kochtopfform. Die beschriebenen Veränderungen werden am häufigsten zwischen dem 3. und 7. Halswirbel gefunden. Auf die pathogenetischen Zusammenhänge zwischen der Osteochondrose der HWS mit Deformierung der unco-vertebralen Verbindung und dem Syndrom der zervikalen Migräne wird näher eingegangen. Zur Diagnose der z. M. gehört ein eindeutiger Röntgenbefund wie oben beschrieben. Der Verlauf zeichnet sich durch jahrelange Dauer, aber meist gute Prognose aus. Die Therapie besteht in physikalischen Maßnahmen, paravertebraler Anästhesie, orthopädischen Vorrichtungen (Glissonschlinge) oder in operativen Methoden. *(Glenk)*

Maléki, A.: **„Die röntgenologische Diagnose eines Falles von Erythroblastenanämie."** (J. des Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 3/4: 152.)

Bei der Thoraxuntersuchung eines 5jährigen Kindes wurde eine trabekuläre Struktur der Rippen und der Schlüsselbeine festgestellt, die Kortikalis war verdünnt und die Markräume waren vergrößert. Die Schädelaufnahmen ergaben eine Verdickung der Kalotte mit dem Bild des sog. „Bürstenschädels", d. h. die Trabekelzüge der Diploe verlaufen senkrecht zur Kontur der Schädelknochen. Der Bürstenschädel kann für die Cooley'sche Erythroblastenanämie als pathognomonisch gelten. Die hämatologische Analyse bestätigte im vorliegenden Fall die radiologische Diagnose. Die auf den Filmen faßbaren Skelettalterationen sind durch die Proliferation des Knochenmarks bedingt. *(Ziegler)*

Paltrinieri, G.: **„Die megalothymische Skoliose."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 30.)

Der Verf. beobachtete bei einigen Säuglingen eine Kombination zwischen Thymushyperplasie und Skoliosen der Brust- und Lendenwirbelsäule. Nach Röntgenbestrahlung der Thymus ging zunächst die vergrößerte Drüse rasch zurück, später kam es auch zu einer Normalisierung der Wirbelsäulenhaltung. Dieses Verhalten veranlaßte den Autor, einen Zusammenhang zwischen Thymushyperplasie und Skoliose anzunehmen, die Ursachen der Skoliose werden in erster Linie in einer Haltungsänderung zum Zwecke der Entlastung der durch die Thymus komprimierten großen Gefäße und der Bronchen vermutet. Das Syndrom wird als „megalothymische Skoliose" (scoliose mégalothymique) bezeichnet. *(Ziegler)*

Pellegrino, A. und Laurenti, J.: **„Lumbale Spondylolyse und Trauma."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 3/4: 147.)

Bei einem 36jährigen Mann wurde nach einem schweren Unfall eine Kompressionsfraktur des 1. Lendenwirbelkörpers mit einer Wirbelbogenfraktur und eine bilaterale Spondylolyse in Höhe des 4. Lendenwirbels festgestellt. Der Patient erlag seinen Verletzungen, die pathologische Untersuchung ergab, daß es sich bei L 1 um eine Kompressionsfraktur mit einer unilateralen Bogenfraktur handelte. Bei L 4 dagegen bestand eine doppelseitige, nichttraumatische Spondylolyse. Eine Wirbeldislokation bei L 4 war weder röntgenologisch noch pathologisch-anatomisch nachweisbar, das Trauma hat also nicht zu einer Umwandlung der Spondylolyse in eine Olisthesis geführt. Auffällig war, daß im Bereich der Wirbelsäule noch mehrere Anomalien nachweisbar waren.

Die Verff. diskutierten die Pathogenese der Bogenunterbrechungen und kommen zu folgenden Schlußfolgerungen, die auch gerichtsmedizinisch von Bedeutung sind:

Isolierte bilaterale Spondylolysen ohne sonstige Wirbelverletzungen sind kongenital (dysontogenetisch) bedingt. Besteht dagegen noch eine Fraktur des Wirbelkörpers, müssen Bogenbrüche für möglich gehalten werden; beim Vorliegen anderer Anomalien besteht aber der Verdacht, daß eine bereits vorliegende Kontinuitätsunterbrechung im Sinne einer Lyse aggraviert wurde. Sind die kranial bzw. kaudal gelegenen Wirbel frakturiert, ist die traumatische Genese der bilateralen Spondylolyse sehr zweifelhaft. Bei unilateralem Auftreten der Lyse in Kombination mit einer Körperfraktur dürfte es sich meist um eine Bogenfraktur handeln. Weitere Fehlbildungen sprechen auch hier gegen eine Unfallfolge und für eine dysontogenetische Abnormität. *(Ziegler)*

Terrafranca, Raymond J. und Zellis, Allan: **„Rhinolith."** (Radiology **58** [1952], 3: 405.)

Bericht über einen Fall von Rhinolith linksseitig in der Nase, der bei einem Patienten gefunden wurde, welcher wegen Arteriosklerose der Herzgefäße und

mediastinalem Karzinom zur Aufnahme kam. Röntgenogramm und Abbildung der Fragmente des entfernten Rhinolithen. *(Haenisch)*

McCord, Malcom, C. and Bavendam, Frederick A.: **„Ungewöhnlicher Fall von Rippenusuren.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3:405.)

Rippenusuren werden zumeist als Folge der Dilatation von Interkostalarterien bei Isthmusstenose der Aorta gefunden, in seltenen Fällen auch bei der Fallotschen Tetralogie. Verff. berichten über einen Fall, bei dem als Folge einer langanhaltenden Obstruktion der oberen Hohlvene und Ausbildung eines venösen Kollateralkreislaufes es zu beträchtlicher Dilatation und Schlängelung von Interkostalvenen gekommen war, die derartige Rippen-Randkerben verursacht hatten. In diesem Falle wurde die Diagnose intra vitam durch Angiographie gestellt und bei späterer Obduktion bestätigt. *(Lindemann)*

Sherman, Robert S. and Chu, Florence C. H.: **„Eine röntgenologische Studie der Synoviome.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1:80.)

Das Synoviom ist eine histologische, sehr mannigfaltige maligne Geschwulst, die Übergänge bis zu sarkomatösen Charakter zeigt. Verff. beschreiben eingehend die Klinik und röntgenologische Befunde von 32 histologischen gesicherten Fällen. Synoviome finden sich als solitäre mehr homogene dichte Verschattungen in Gelenknähe. Die Lieblingslokalisation ist das Kniegelenk. Durchschnittliche Größe ist etwa 7 cm mit glatten Rändern. Differentialdiagnostisch wird man Weichteiltumoren sowie Synovial-Zysten und die villonoduläre Synovitis ausschließen müssen. Von 9 radikal operierten Kranken und nachbestrahlten leben 4 nach 5 Jahren. *(Lindemann)*

Horwitz, Thomas: **„Degenerative Osteoarthritis des Hüftgelenkes. Pathogenese des vergrößerten Femurkopfes (Coxa magna) und des defekten Acetabulums.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1:95.)

Die degenerative Arthritis des Hüftgelenkes äußert sich für gewöhnlich röntgenologisch durch eine Hüftgelenkspaltverschmälerung, die infolge des Gelenkknorpelverlustes auftritt. Der Knochen hypertrophiert und an der Peripherie bilden sich Exostosen. In den fortgeschrittenen Stadien tritt der vergrößerte Femurkopf seitlich hervor und es kommt zur Pfannenabflachung. Am medialen Azetaburlarrand treten ebenfalls Exostosen auf und es kommt zur Pfannenwanderung. Um eine angeborene Hypoplasie des Azetabulumdaches auszuschließen sind Vergleichsaufnahmen aus früherer Zeit notwendig. *(Lindemann)*

Zentrales und peripheres Nerven-System

Bonnal, J. und Santamaria, F.: **„Die Carotisangiographie.“** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 3/4: 136.)

Die Arbeit schildert einleitend die Indikationen und die Technik der zerebralen Angiographie via Art. carotis. Während die Ventrikulographie bei zentralen Tumoren im Bereich des 3. und 4. Ventrikels die besten Resultate liefert, ist die Angiographie in der Hirnperipherie diagnostisch ergiebiger.

Die Autoren verwenden Diodon bzw. Umbradil (35—50% ig) in einer Menge bis 10 ccm, das Kontrastmittel wird perkutan in die Carotis communis injiziert. Nach Injektion von 8 ccm wird das erste Bild geschossen, weitere Serienaufnahmen in sagittaler und frontaler Strahlenrichtung schließen sich an. Neben Jodüberempfindlichkeit stellen erhebliche Hypertensionen eine Kontraindikation für das Verfahren dar.

An Hand von zahlreichen Angiogrammen und Schemata diskutieren die Verff. die Gefäßalterationen durch endokranielle Prozesse. Tumoren führen je nach ihrem Sitz zu typischen Gefäßdislokationen und zu einer abnormen Vaskularisation des Blastombereichs. Die Vaskularisation erlaubt innerhalb gewisser Grenzen eine histologische Verdachtsdiagnose, so ist die Diagnose auf einen malignen Tumor bei rund der Hälfte der Fälle möglich. Die multiformen Glioblastome sind im allgemeinen gefäßreich und können mannigfache vasale Abnormitäten (Aneurysmen, arterio-venöse Fisteln) zeigen. Die Gefäßarchitektonik bei zerebralen Metastasen läßt eine unregelmäßige Anordnung mit stark wechselndem Kaliber erkennen, der ganze Gefäßschatten ist schärfer als bei den Glioblastomen und Meningiomen abgesetzt. Die Differenzierung zwischen Glioblastomen und Metastasen ist häufig angiographisch unmöglich. *(Ziegler)*

Voris, Harold C.: **„Die Serien-Angiographie für die Diagnose raumfordernder Prozesse.“** (Amer. J. Röntgenol. **67** [1952], 3: 360.)

Je nach ihrer topographischen Lage geben sich raumfordernde Prozesse im Schädelinnern bei der Angiographie durch Verdrängung oder Verlegung von Gefäßbahnen im Serienangiogramm zu erkennen. Es kann eine vermehrte oder verminderte Vaskularisierung beobachtet werden. Auch die venösen Abflußwege müssen zur Beurteilung herangezogen werden. Verf. demonstriert an 11 Fällen die Bedeutung der Serienangiographie für die Diagnose von Hirntumoren und Gefäßmißbildungen. *(Lindemann)*

Penfiled, Wilder: **„Differentialdiagnose intrakranieller Abnormitäten.“** (Amer. J. Roentgenol. 67 [1952], 4: 535.)

Als Caldwell Lecturer des Jahres 1951 gibt Verf. einen Überblick über die bei traumatischer Epilepsie zu findenden Veränderungen des Hirnschädels und deren Ursachen. In der Erkennung der letzteren nimmt die Enzephalographie einen breiten Raum ein, die bei all diesen Hirnstörungen eine entscheidende diagnostische Hilfestellung leistet. Der Neurochirurg vermag in einem beträchtlichen Prozentsatz durch geeignete operative Maßnahme Symptomfreiheit oder wesentliche Besserung und Rückbildung der klinischen Ausfallserscheinungen zu erzielen.

Im Gegensatz zur genuinen Epilepsie, deren auslösende Ursache man im Hirnstamm vermutet, entsteht die herdförmige Epilepsie auf der Basis von posttraumatischen Veränderungen der grauen Substanz einer Hemisphäre. Als unmittelbare Ursachen solcher Läsionen werden u. a. 1. Geburtstrauma (lokale ischämische Kompression, subdurales Hämatom, Okklusion großer Gefäße) den in aktivem Wachstum befindlichen Hirnschädel treffend, und 2. Traumen am juvenilen Schädel, wenn das Wachstum weitgehend beendet ist, angeführt. Als Folgezustände, die durch heutige Untersuchungsmethoden nachweisbar sind, resultieren u. a. Deviation der Falx cerebri, Schrumpfung einer Hirnregion, Ventrikelveränderungen, Verkalkungen und Verknöcherungen, Wandveränderungen der Schädelknochen sowie kraniozerebrale Knochenarrosion.

(Lindemann)

Fischgold, H., Adam, H., Ecoiffier, J. und Piéquet, J.: **„Kontrastdarstellung des Plexus vertebralis und der Azygosvenen auf ossalem Wege."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 37.)

Nach Kontrastmittelinjektion (die Verff. verwenden 50%iges Diodon) in einen Dornfortsatz der unteren Thorakalwirbel sieht man auf der Frontalaufnahme eine Kontrastfüllung des Plexus venosus vertebralis in dieser Höhe. Der Abfluß erfolgt über die V.acygos, sie sich vor die vorderen Wirbelkanten projiziert und über die aufsteigenden Lumbalvenen, die vor den Querfortsätzen der Lendenwirbel verlaufen. Die Methode ist bei Prozessen der Wirbelsäule und des Medullarkanals von diagnostischem Wert.

(Ziegler)

Fischgold, H., Reboul, H., Piéquet, J. und Ecoiffier, J.: **„Kontrastdarstellung der Vv.mammariae int. auf sternalem Wege."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 38.)

Nach intrasternaler Diodoninjektion läßt sich eine Füllung der inneren Mammariavenen erzielen, die links in die Vena subclavia und rechts in den Truncus venosus brachiocephalicus einmünden.

Wenn man gleichzeitig in einen Dornfortsatz der unteren Brustwirbelsäule injiziert (vgl. obiges Referat) erhält man ein komplexes Phlebogramm auf dem Profilbild; die Vv.intercostales, vertebrales und acygos stehen mit den Vv.mammariae int. durch mehrere nicht näher differenzierbare mediastinale und thorakale Gefäßschatten in Verbindung.

(Ziegler)

Sammet, Joel F. und Bucy, Paul C.: **„Symmetrische Verkalkungen der inneren Kapsel des Gehirns ohne nachweisbare neurologische Ausfallserscheinungen und Stoffwechselstörungen."** (Amer. J. Roentgenol. **66** [1951], 6: 880.)

Verff. beobachteten einen Fall von röntgenologisch nachweisbaren symmetrischen Verkalkungen der inneren Kapsel zwischen nucleus caudatus und putamen bei einem 45jährigen Manne, die nach einem geringfügigen Kopftrauma aufgetreten waren. Neurologisch ließen sich keine Ausfallserscheinungen nachweisen. Die Sprache, das Gedächtnis und die Intelligenz waren ungestört. Psychisch war der Pat. unauffällig. Sowohl die klinischen als auch die Laboratoriumsbefunde ließen keine Nebenschilddrüsenstörungen erkennen. Nach Camp treten solche Verkalkungen bei Hypoparathyreoidismus auf. Es muß daher in allen solchen Fällen immer nach Nebenschilddrüsenausfallserscheinungen gesucht werden, da bei entsprechender Behandlung Rückbildungen erreicht werden können.

(Lindemann)

Zaunbauer, W.: **„Über multiple raumeinengende Prozesse des Gehirns im Röntgenbild mit besonderer Berücksichtigung der Ventrikulographie."** (Wien. Med. Wschr. **102** [1952], 16: 299.)

An Hand von 8 Fällen wird auf die Darstellung multipler raumeinengender Prozesse des Gehirns eingegangen. Die Luftfüllung der Hirnkammern und eventuell als Ergänzung dir zerebrale Arteriographie sind für die Diagnose von ausschlaggebender Bedeutung. Nicht nur für die klinische Diagnose, sondern auch für die Darstellung multipler raumeinengender Prozesse im Ventrikulogramm stellt das begleitende Hirnödem den größten Störungsfaktor dar. Zusammenfassend kann man sagen, daß 1. multiple, gleich große und gleichmäßig verteilte, raumeinengende Prozesse nur zu einer Verkleinerung des Ventrikelsystems führen können; 2. daß immer der größere Tumor überwiegt und dadurch die Symptome der kleineren verdeckt werden; 3. daß nebeneinanderliegende Prozesse sich summieren und nur als ein großer Prozeß im Ventikulogramm imponieren, so daß man nur bei ganz großer Ausdehnung eventuell an multiple Veränderungen denken wird. Günstiger sind die Fälle, bei denen die Veränderungen weit auseinander liegen, zum Beispiel im Stirnhirn und in der hinteren Schädelgrube, oder wenn die Tumoren an verschiedener Stelle intraventrikulär sitzen.

(Hovorka)

Ter-Pogossian, Ittner, William B., Seaman, William B. and Schwartz, Henry G.: **„Ein Scintillation Counter für die Diagnose und Lokalisation von intrakraniellen Tumoren."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 351.)

Die Loaklisation von Hirntumoren wurde bisher mit Hilfe eines die Gammastrahlung des Radio-Dijodofluoresceins registrierenden Geiger-Müller-Zählers durchgeführt. Dabei waren bis zur gelungenen Lokalisation eines Tumors jeweils mehrere Stunden aufzuwenden, und die Injektion von über 1 Millicurie des erwähnten Indikatotrs war unumgänglich, um ausreichende Intensitäten zu erhalten. Verff. schildern ein neues Meßverfahren, das sich eines Szintillationszählers bedient. Mit diesem Zähler macht man sich die Eigenschaft gewisser organischer und anorganischer Kristallstrukturen zunutze, die beim Auftreffen ionisierender Strahlen Lichtstrahlen emittieren. Das beschriebene Gerät enthält einen großen NaJ-

Kristall, welcher außerdem eine Spur Thallium enthält, als stark hygroskopische Substanz luftdicht in einer dünnen Plexiglashülle abgeschlossen. Die Lichteffekte werden durch Verstärker auf ein automatisches Zählwerk übertragen. Der Szintillationszähler weist gegenüber dem Geiger-Müller-Zähler eine wesentlich höhere Empfindlichkeit für Gammastrahlen auf und gestattet, bei der Ortsbestimmung von intrakraniellen Tumoren die injizierten Intensitäten des Radiojods auf ca. 0,25 mc zu reduzieren und vermag den für die Lokalisation notwendigen Zeitaufwand auf 20 bis 30 Minuten zu beschränken. *(Lindemann)*

Pendergraß, E. P. und Perryman, C. R.: **„Darstellung der Meningeome im Röntgenbild."** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 225.)

Von 1300 Hirntumoren, die auf der hirnchirurgischen Abteilung der Universitätskliniken in Pennsylvania operativ verifiziert wurden, waren 180, d. h. etwa 15%, Meningeome (M), deren Träger durchschnittlich bei der Operation 43 Jahre alt waren, wobei der Jüngste 2, der Älteste 76 Jahre zählte. Sie gaben Anlaß zu einer umfassenden Bearbeitung, wie sie außer von Cushing und Eisenhardt (1938) bisher nur selten erfolgte, obwohl die M gerade wegen ihrer Vielgestaltigkeit vielleicht zu der sowohl für den Neurochirurgen wie Röntgenologen interessantesten Tumorart zählen dürften. M bilden sowohl primär Kalk, Knorpel und Knochen, wie sie auch sekundär mit Knochenanbau oder Zerstörung der benachbarten Schädelknochen reagieren können, und zwar in einer Ausdehnung, die wesentlich größer werden kann, als der zugrunde liegende Meningealprozeß. Sie nehmen ihren Ausgang wahrscheinlich von Zellnestern der Arachnoidea, die in der Lage sind, vor allem Fibroblasten zu bilden, weshalb man sie auch „Meningeale Fibroblastome" oder „Fibroendotheliome", früher fälschlich „Duraendotheliome" nennt. Sie sind meist gutartig, führen aber nach Entfernung häufig zu lokalen Rezidiven. Bezüglich ihrer Ausdehnung kann man ganz allgemein einen mehr „massiv-globalen", d. h. als rundlicher Tm wachsenden Typ von einem „diffus-enplaqueartig" längs der Meningen sich ausbreitenden Typ unterscheiden, die beide zu schnellem Eindringen in die Schädelknochen, gelegentlich auch noch in die jenseitig gelegenen Weichteile neigen, ohne Rücksicht auf die Suturengrenzen. Je nach ihrem Sitz, der prinzipiell an jeder Stelle möglich ist, wo Arachnoidea angetroffen wird, kann man entsprechend den Lieblingslokalisationen die parasagittalen, basalen, suprasellären Formen, M der Olfactorius-Rinne, der Keilbeinflügel, der Falx cerebri, der Ventrikel und nicht ganz selten multiple M unterscheiden. Die röntgenologische Erkennung der M wird dadurch erschwert, daß es keine pathognomischen Symptome gibt. Neben osteoblastischen kommen zystische und osteolytische Formen zur Beobachtung. Nicht selten besteht das einzige Rö-System in umschrieben vermehrter Vaskularisierung des Schädels, angedeuteter Verdünnung der Kalotte, geringer Unregelmäßigkeit der Tabula interna oder ganz leichter Verdickung derselben. Hier ist äußerste Vorsicht bei der Beurteilung des Rö-Bildes geboten, da die Veränderungen auch bei optimaler Technik (evtl. stereoskopische Aufnahme, Encephalographie, Arteriographie) u. U. schwer von physiologischen Varietäten zu trennen sind. Auch bei den Hyperostosen infolge von M, die ebenfalls diffus und umschrieben auftreten, kommen viele dd Möglichkeiten in Frage, wobei je nach dem Sitz bei den osteoblastischen Formen an primäre Osteome, Hyperostosis interna, Leontiasis ossea, Paget, bei den osteoklastischen Formen an Ca-Metastasen, eosinophiles Granulom, fibröse Dysplasie, Leukämie zu denken ist. Die Vielfalt der Möglichkeiten wird detailliert besprochen und an 7 instruktiven Bildserien demonstriert. *(Roeckerath)*

Scott, M. G.: **„Multiple Cerebralaneurysmen bei Kleinhirntumor."** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 279.)

Bei einer 45jährigen Pat., die seit 2 Jahren über zunehmende Kopfschmerzen klagte und klinisch das Bild eines raumfordernden Hirnprozesses bei Rö-Nachweis von multiplen als Aneurysmen gedeuteten parasellären Verkalkungen bot, konnte durch Sektion ein ausgedehntes, den gesamten vierten Ventrikel ausfüllendes Ependymom aufgedeckt werden. Als (zufälliger ?) Nebenbefund wurden 15 Aneurysmen in den Endverzweigungen beider Aa. carotes intt. festgestellt. Nativbild, Arteriogramme, Ventrikulogramm und Sektionspräparat sind abgebildet. *(Roeckerath)*

King, Arthur B. and Gould, David M.: **„Symmetrische Verkalkungen im Cerebellum."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 562.)

Verff. berichten über 2 Fälle mit symmetrischen Verkalkungen der Nuclei dentati des Kleinhirns und der umgebenden weißen Substanz. Die bisher in der Literatur erwähnten Verkalkungen der Kleinhirnoliven waren stets kombiniert mit solchen auch der basalen Hirnganglien, während in den hier demonstrierten Fällen keine weiteren Verkalkungsherde gefunden wurden. In beiden Fällen war es nicht möglich, diesen Veränderungen der Kleinhirnoliven klinische Symptome oder Befunde zuzuordnen, so daß die Frage der Ätiologie und klinische Bedeutung derselben offen bleiben muß. *(Lindemann)*

Lombardi, G.: **„Die Röntgendiagnostik der Rückenmarkstumoren (70 Fälle).** (La diagnosi radiologica dei tumori spinali (70 casi.) (La Radiologia medica **38** [1952]: 193.)

Der Verf. stützt sich auf die Untersuchung von 70 eigenen Fällen im Neurologischen Institut von Mailand, die operativ behandelt und nachkontrolliert wurden. Nach Erwähnung der Möglichkeiten von Leeraufnahmen beschreibt er die Bedeutung der Myelographien sowie der bekannten Kontrastmittel. Es wurde in jedem Fall Lipiodol angewandt, das schärfere Bilder ergibt. Eine analytische Beschreibung

der extra- und intramedullären, sowie der kombinierten Formen folgt. Die Arbeit ist mit schönen Bildern ausgestattet. *(Bianchi)*

Sheinmel, Archie and Glasser, Samuel M.: **„Bericht über 5 Fälle von ungewöhnlicher Rückenmarkskompression.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 415.)

Verff. weisen auf die Bedeutung der Kontrastmittelmyelographie für die Früherkennung und Höhenlokalisation von Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Häute hin und führen 5 Fälle mit ungewöhnlichen Kompressionserscheinungen an. Ein Fall, bei dem klinisch ein Kompressionssyndrom in Höhe Th 11/12 vorlag, ließ nach Myelographie die Differentialdiagnose eines arteriovenösen Angioms zu, die bei nachfolgender Operation ihre Bestätigung erfuhr. Ein seltener Fall von Nucleus pulposus-Hernie in Höhe L 1/2, ein weiterer mit infektiöser Myelitis und Rückenmarksödem werden demonstriert. Zwei Fälle ausgedehnter adhäsiver Arachnoiditis führten zu ungewöhnlichen myeolographischen Bildern mit unregelmäßigen, bizarren Kontrastmittelkanälen und Taschenbildungen. *(Lindemann)*

B. Strahlentherapie

(einschließlich radioaktiver Isotope und Chemotherapie der Geschwülste)

Martin, Charles L. and Craffey, Edward J.: **„Karzinome des Gaumens.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 420.)

Von insgesamt 218 Tumoren im Bereich des Cavum oris wiesen 87 ein Übergreifen auf die Gingiva auf. Die bei den letzteren vorgenommenen Radiopunkturen wurden mit Radiumträgern durchgeführt, die jeweils nur kleine Radiummengen zwischen 0,66 und 1,33 mgRaEl enthielten, deren Liegenzeit 7 Tage betrug. Die entsprechenden, am Tumorgewebe wirksam gewordenen Dosen bewegen sich zwischen 6000 und 12000 r. Mit dieser stark protrahierten Radiumbestrahlung konnten sehr gute Resultate sowohl hinsichtlich des Prozentsatzes der Fünfjahresheilungen als auch der verminderten Häufigkeit des Auftretens von Radionekrosen des angrenzenden Knochens erzielt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß der Durchschnitt der behandelten Fälle wohl von vornherein etwas günstiger lag, als der anderer Statistiken. Dennoch dürften die angeführten 40% Fünfjahresheilungen als ein außergewöhnlicher Erfolg anzusehen sein, den Verff. auf die stark protrahierte Radiumbestrahlung beziehen. In nur 13,7% der Fälle machten Radionekrosen des Knochens chirurgisches Eingreifen mit Resektionen und Teilresektionen erforderlich. Die Verff. möchten die protrahierte interstitielle Radiumbestrahlung jedem anderen Verfahren vorgezogen wissen. *(Lindemann)*

Caulk, R. M.: **„Röntgentherapie der Larynx- und Hypopharynx-Karzinome.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 3: 443.)

Verf. berichtet über 92 Fälle von Larynx- und Hypopharynx-Karzinomen. Die Fälle sind nach dem jeweiligen anatomischen Ursprungsort der Karzinome aufgeteilt, und zwar in Tumoren der Stimmbänder, des Vestibulum, des freien Epiglottisrandes, der aryepiglottischen Falten, des Sinus piriformis und der hinteren Rachenwand. Jede dieser Gruppen ist ihrerseits in ausgesprochene Frühfälle und in ihrem Wachstum bereits fortgeschrittene Tumoren gegliedert. Für die Einordnung in jene Gruppen sind dem Verf., auch bei fortgeschrittenem Tumorwachstum, die vom Patienten angegebenen Initialsymptome (Heiserkeit, Schluckbeschwerden usw.) neben dem anatomischen Befund besonders maßgebend. Bei fraktionierter (nicht protrahierter) Bestrahlung wurden Herddosen zwischen 5000 bis 5600 r appliziert. Bei nicht fortgeschrittenen Stimmbandkarzinomen registrierte Verf. 78% Fünfjahresheilungen, bei den fortgeschrittenen nur 33%. Tumoren, die ihren Ausgang vom Vestibulum nahmen, brachten 25% bzw. 11% Fünfjahresheilungen, während bei allen übrigen Ursprungslokalisationen die Ergebnisse wesentlich ungünstiger waren. Als in bezug auf die Prognose ungünstiges klinisches Zeichen sieht der Verf. das gleichzeitige Vorhandensein von Heiserkeit und Dysphagie an. Alle diese Pat. hatten eine sehr niedrige Überlebensrate. *(Lindemann)*

Macchi, L.: **„Beitrag zur Behandlung der Tonsillenepitheliome und ihrer Adenopathien mit der Röntgentherapie.“** (Contributo allo studio del trattamento degli epiteliomi della tonsilla e delle loro adenopatie con la sola roentgenterapia.) (La Radiologia medica **38** [1952], 247.)

Nach einleitenden Bemerkungen über die klinische Einteilung befaßt sich der Verf. mit den von 1940—1949 an der Fondation Curie behandelten Fällen. Es wird eine Herddosis von 5500—8000 r mit 180 kV, 1 mm Cu, 2 mm Al, 50—60 cm FHA in 7—12 Wochen verabreicht. Nah-Bestrahlung und Radium erzielten keine Besserung der Resultate. Der Primärtumor wurde von zwei kontralateralen Feldern und von einem enoralen Feld von 6—9 cm² Fläche aus angegangen, letzteres wurde jedoch nur wenn möglich benutzt. Die anderen Felder waren ca. 6/7 cm groß. Es wurden ca. 600 r pro Feld und Woche verabreicht mit Einzeldosen von 200—250 r. In 73% der Fälle waren Lymphdrüsenmetastasen vorhanden, die mit Herddosis von 6500—7500 r bestrahlt wurden. Die ermutigenden Resultate werden in Verbindung mit ihren verschiedenen Abhängigkeitsfaktoren genau besprochen. *(Bianchi)*

Laborde, S.: **„Bericht über die Behandlung des Carcinoma colli uteri Stadium I."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 3/4: 109.)

Der Verf. stellt die Bedeutung des radiotherapeutischen bzw. chirurgischen Vorgehens beim Collum-Ca. Stadium I einander gegenüber (Stadium 0, Carcinoma in situ, wird in der Arbeit nicht berücksichtigt).

Die kombinierte Röntgen-Radiumtherapie führt nach Heyman zu einer Fünfjahres-Heilungsziffer von 62,5%, die besten Institute erreichen einen Prozentsatz von über 75%. Die Technik der Radiumapplikation wird entweder nach der Pariser oder Stockholmer Methode durchgeführt. Der Verf. behandelt nach dem Pariser Verfahren, dabei schließt sich an die einzeitige intravaginale Einlage sofort die ebenfalls einmalige intrauterine Applikation an. Jede Einlage dauert 5—6 Tage, dabei werden Zwischenpausen von 24—48 Stunden zur Vermeidung von Ermüdungserscheinungen und unerwünschten lokalen Reaktionen eingeschaltet. Die Gesamtradiumdosis liegt zwischen 7000 und 8600 mgeh.

Die Stockholmer Methode, die in den letzten Jahren modifiziert wurde, kommt auf Grund der Applikation einer größeren Menge Radiumelement zu einer kurzen Bestrahlungszeit. Die Gesamtdosis von 7000—8000 mgeh wird in 2 Sitzungen in dreiwöchentlichem Abstand unterteilt. Die Applikationsdauer beträgt jeweils 26 Stunden, die intrauterine Dosis liegt etwas über der intravaginalen.

Bei beiden Methoden wird zusätzlich mittels der perkutanen Tiefentherapie auf jedes des vier Beckenfelder eine Gesamtoberflächendosis von 2500 bis 2800 r fraktioniert verabfolgt. Gegenüber der endokavitären Röntgentherapie nimmt Laborde eine zurückhaltende Stellung ein, er glaubt nicht, daß damit der gleiche Effekt wie mit dem Radium erreicht wird.

Lokale Rezidive und parametrane Infiltrationen nach Radiumtherapie nehmen häufig ihren Ausgang vom isthmo-zervikalen Bereich, es ist deshalb notwendig, daß hier eine ausreichende Radiumdosis zur Wirkung gebracht wird. Der Wert der Tiefentherapie zur Verhütung einer parametranen Invasion ist umstritten, Baud und Paterson berichten sogar über bessere Erfolge bei alleiniger Radiumtherapie. Das histologische Bild der Collumkarzinome gibt keinen zuverlässigen Hinweis bezüglich der Heilungsaussichten, auch die Strahlensensibilität kann nicht als Indizium für die Kurabilität gewertet werden.

Die Hysterektomie ist angezeigt aus anatomischen Gründen (Scheidenenge, nicht dilatierbare Cervix), bei Strahlenresistenz, bei klinisch nicht abgrenzbaren infiltrierenden und resistenten Formen und bei Adenokarzinomen mit Befall des Isthmus und evtl. des Corpus. Die Anhänger des alleinigen chirurgischen Vorgehens stützen sich auf die Tatsachen, daß es für den Operateur keine Strahlensensibilität gibt, lokale Rezidive vermieden werden und die Operation Aufschluß über regionäre Metastasen gibt. Außerdem wurde in Operationspräparaten nach Radiumbestrahlungen noch Krebsgewebe gefunden. Laborde weist aber darauf hin, daß erst 2 Monate nach der Bestrahlung die Karzinomzellen geschwunden sind und der Pathologe schwer tut, zwischen aktiven und toten malignen Zellen zu unterscheiden. Weitere Überlegungen bezüglich der lokalen Metastasierung und Rezidivierung führen zu dem Schluß, daß eine Hysterektomie nach der Radiumbestrahlung nicht obligatorisch sein kann, sondern nur in gewissen Fällen die strahlentherapeutischen Erfolge verbessert.

Die in jüngster Zeit in den USA stark propagierte primäre Wertheim-Taussigoperation (mit Lymphadenektomie) sollte, da sie einen großen Eingriff mit schweren Gefahren darstellt, keine Verallgemeinerung beim Stadium I finden. Leider sind genaue statistische chirurgische Angaben über die Erfolge beim Stadium I allein zu einem Vergleich mit den Heymanschen Ziffern nicht vorhanden. Chirurgie und Strahlentherapie sollten keine Gegenspieler sein, sondern zum Wohl des Patienten sich gegenseitig ergänzen. Jede Routinetherapie ist abzulehnen, da vom biologischen Standpunkt aus kein Verfahren eine elektive Methode darstellt. *(Ziegler)*

Papillon, J., Violland, R. und Goyon, M.: **„Die Röntgentherapie des Bronchialkrebses."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 12.)

Um die Strahlentherapie bei der Behandlung der Bronchialkarzinome nicht in Mißkredit zu bringen, ist eine sorgfältige Auswahl der Fälle für eine palliative bzw. kurative Bestrahlung notwendig. Durch das moderne operative Vorgehen im Thoraxbereich bleiben dem Strahlentherapeuten im allgemeinen nur die inoperablen Fälle. Es müssen zunächst all die Patienten von der Bestrahlung ausgeschlossen werden, die unter die folgenden Gegenindikationen fallen: Große Pleuraergüsse, große pulmonale Tumormassen, gleichzeitiges Vorliegen einer Tuberkulose, viszerale Metastasen, pleuro-pulmo-mediastinale Tumorformen und Krebse mit Zerfallshöhlen. Außerdem ist bei Patienten über 70 Jahren von einer Bestrahlung möglichst Abstand zu nehmen. Bei den genannten Erscheinungsbildern ist die Gefahr einer Aggravation des Krankheitsbildes durch die Strahlentherapie gegeben.

Einer Palliativbestrahlung sollten Pancoasttumoren, Krebse mit kleinen Pleuraexsudaten, Tumoren mit supraklavikulären Metastasen, Krebse mit Mediastinalkompression und Rekurrensparese, hiläre Karzinomdrüsen (nach Thorakotomie) und sogenannte „dyspnoische" Krebsformen mit hilärer Lokalisation unterzogen werden. Das Behandlungsziel besteht darin, eine Besserung der störenden Symptome herbeizuführen: Lösung von Atelektasen, Dämpfung des Hustenreizes, analgetischer Effekt (besonders bei den Pankoasttumoren). Nach Rezidiven nach Pneumektomien erlaubt der Allgemeinzustand der Patienten ebenfalls nur eine Palliativbestrahlung; die Herddosis liegt bei dieser Bestrahlungsart unter 3000 r, die von 2—4 Feldern aus eingestrahlt wird.

Für eine kurative Bestrahlung kommen peri- und endobronchiale, inoperable Krebse in Frage, die nahe der Bifurkation liegen. Der Durchmesser dieser Blastome sollte nicht über 6 cm betragen, alte und kachektische Patienten scheiden von vornherein aus. Bestimmte undifferenzierte Epitheliome zeigen eine hohe Radiosensibilität, andere Typen wie epidermoide Epitheliome zeigen eine mittlere Empfindlichkeit. Die Verff. gehen so vor, daß sie von 6—8 Feldern von einer Größe von 6×8 cm eine Tumordosis von rund 5000 r applizieren. Die tägliche Herddosis beziffert sich auf 100—150 r. Die Patienten müssen klinisch und röntgenologisch sorgfältig kontrolliert werden, eine routinemäßige Bestrahlung der Bronchialkrebse stellt die Erfolge der Methode in Frage. Besonders muß dem Allgemeinzustand des Patienten Rechnung getragen werden.

Während die Thoraxchirurgie eine Drei-Jahresüberlebungsziffer von über 20% angibt, hat von den bestrahlten Patienten der Verff. keiner länger als 3 Jahre nach der Bestrahlung gelebt. Ein statistischer Vergleich ist allerdings nicht möglich, da das chirurgische und strahlentherapeutische Krankenmaterial stark differiert. Von einer kombinierten chirurgischen und radiologischen Therapie ist kein besonderer Effekt zu erwarten: eine präoperative Bestrahlung kann einen inoperablen Fall nicht in einen operablen verwandeln und die Nachbestrahlung wird von den pneumektomierten Patienten schlecht toleriert.

(Ziegler)

Gilbert, R.: **„Das Schwangerschaftsproblem beim M. Hodgkin.“** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 1.)

Der Verf. konnte in den verflossenen 30 Jahren 18 hodgkinkranke Mütter beobachten und strahlentherapeutisch behandeln; von 11 Müttern wird eine ausführliche Verlaufsschilderung wiedergegeben. Bei 9 Frauen trat die Entbindung termingerecht ein. Es werden im Zusammenhang mit den Beobachtungen die Einflüsse der Lymphogranulomatose auf die Gravidität und die Kinder diskutiert.

Für eine Übertragung der Lymphogranulomatose via placenta konnte im Gegensatz zu der Ansicht von Kasdom (Am. J. of Obs. and Gynaec. 57, 282, 1949) kein Beweis erbracht werden. Die mikroskopischen Placentauntersuchungen gaben durchweg ein negatives Resultat, der Phaenotyp der Kinder, die bereits bis zu einer Dauer von 25 Jahren in Beobachtung stehen, ist normal.

Für das Verhalten des Strahlentherapeuten bei graviden Hodgkinträgerinnen gibt Gilbert folgende Hinweise: Wenn die Schwangerschaft in einer Evolutionsperiode der Krankheit in Erscheinung tritt oder die Krankheit während der Gravidität erstmals festgestellt wird, soll die Strahlentherapie in der Regel zur Erzielung von Remissionen unter Schutz der Leibesfrucht zur Anwendung kommen. Dadurch ist die Chance einer termingerechten Entbindung gegeben, was einen Schutz für Mutter und Kind bedeutet. Denn die Interruptio wird häufig von einer Exacerbation der Krankheit gefolgt und verhindert niemals die Progression des Krankheitsprozesses.

Im Prinzip wird man Hodgkinkranken von einer Ehe abraten müssen. Bei lokalisierten Prozessen wird man unter Hinweis auf die späteren Gefahren für den Patienten seine Bedenken zurückstellen können; der ganze Fragenkomplex erfordert eine individuelle Stellungnahme.

(Ziegler)

Camerini, R. und Tori, G.: **„Diagnostische und therapeutische Fragen bezüglich der primitiven Tumoren der Mandibula.“** (Problemi radiodiagnostici e terapeutici nei tumori primitivi della mandibola.) (Radioterapia, Radiobiologia e Fisica Medica, Vol. 6, 25, 195 ?.)

Die Verff. beschreiben an Hand von 21 Fällen, die im Radiuminstitut von Bologna behandelt worden sind, die röntgenologischen Probleme zur Frühdiagnose und zur Beurteilung der Früh- und Spätresultate nach Röntgentherapie. Große Schwierigkeiten bietet die röntgenologische und histologische Diagnose, besonders wenn man nach ihr die Röntgensensibilität oder -resistenz, oder sogar die Röntgenkurabilität und die folgende Heilungsaussicht beurteilen will. Es wurde ein Minimum von 3000 r in 15 Tagen bis zu einem Maximum von 6800 r in 40 Tagen verabreicht.

(Bianchi)

Schönbauer, L.: **„Beziehungen des Karzinoms zur Nachkommenschaft.“** (Wikliwo. **64** [1952], 12/13: 206.)

Die Untersuchungsergebnisse über das Verhalten des Karzinoms in der Nachkommenschaft von Karzinomträgern zeigten erstmalig an einem großen Beobachtungsgut, daß unter den Nachkommen von KaT (Karzinomträgern):

1. Frauen häufiger befallen werden als Männer, vielleicht deshalb, weil sie hormonalen Störungen häufiger ausgesetzt sind als die Männer;
2. daß das Karzinom häufiger Menschen unter 60 Jahren befällt, als solche in höherem Alter.

(Glenk)

Silverstone, Sidney M., Harris, William and Greenberg, Maurive: **„Ein neuer Colpostat für die Radiumbehandlung von Cervix-Karzinomen.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 294.)

Ein neuer gut fixierbarer Colpostat ermöglicht dadurch, daß er mittels einer Hebelbewegung spreizbar ist, eine bessere Isodosenverteilung zur Beckenwand, ohne daß der Femurkopf zu stark belastet wird Die errechneten Dosen an der Beckenwand, Cervix, Blase und Rektum werden bei verschiedener Spreizung des Colpostaten in Röntgeneinheiten angegeben. Klinische Erfahrungen liegen nicht vor.

(Lindemann)

Reitman, Paul H.: **„Strahlenbehandlung der malignen Melanome.“** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 286.)

Bericht über die Erfahrungen bei 42 Pat. mit malignen Melanomen aus 14 Jahren. Etwa 50%

lebten nach ausreichender Bestrahlung 3 Monate bis 8 Jahre. Die Bestrahlung erfolgte meist prä- oder postoperativ. Keine Dosisangaben. Verf. kommt zu dem Schluß, daß Pat. unter 40 Jahren ohne Trauma und unzureichende Operationen eine weitaus bessere Prognose haben. Nach den vorliegenden Tabellen sind diese Rückschlüsse zwar nicht zwingend, aber sehr einleuchtend. Es wird erneut vor der Operation maligner Melanome gewarnt.

(Lindemann)

Sharp, George S. and Binkley, Frank C.: **„Die Behandlung der Hautkarzinome."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 4: 606.)

Verff. analysierten 1204 Fälle mit Haut-Ca. Von diesen waren 50% Basalzellen-Ca, 30% Plattenepithel-Ca und 20% kombinierte Basalzell- und Plattenepithel-Ca. 48% der Fälle erfuhren eine rein chirurgische Behandlung (Exzision im Gesunden), wobei es sich vorzugsweise um nicht tiefer infiltrierende Karzinome oder um Rezidivtumoren handelte. 22% der Fälle wurden einer Röntgenbestrahlung unterzogen (Bedingungen: 100 KV; HWS 2,35 mmAL; FHA 15,5 cm; Dosisleistung: 148 r/m; 60—70% prozentuale Tiefendosis in 1 cm Tiefe). Teilweise wurden Einzeitbestrahlungen mit 2500 bis 3000 r/OD appliziert bei den nicht tiefer infiltrierenden Karzinomen oder als palliative Bestrahlung multipler Metastasen von Mamma-Ca. usw. In der Regel wurde die fraktionierte Bestrahlung mit täglichen Einzeldosen zwischen 350 und 500 r in Zeiträumen von 20 bis 10 Tagen verabfolgt. 26% der Fälle wurden mit Radium behandelt, überwiegend mit Radiumkontaktbestrahlung bzw. 0,1 bis 1 cm Abstandsmoulagen, einige auch mit Radiumspickung. Es wurde dabei die Applikation einer Dosis von 4000 bis 4200 r an der Tumorbasis erstrebt. 32% der Fälle waren teils auswärts vorbestrahlte Rezidive von Haut-Ca. Diese wurden ausnahmslos chirurgisch durch Exzision und plastische Operationen versorgt.

Ergebnisse: Bei chirurgischer Behandlung 14% Rezidive. Bei Röntgenbestrahlung 10%, bei Radiumbestrahlung 17%. Regionäre oder Fernmetastasen wurden in 1,3% der Fälle gefunden. Ca-Mortalität betrug 0,58%. *(Lindemann)*

Andrews, George C., Domonkos, Anthony N. and Post, Charles F.: **„Behandlung der Angiome."** Zusammenfassung aus einer 20jährigen Beobachtungszeit aus dem Columbia Presbyterian Medical Center. (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 273.)

Bericht über 677 in den letzten 20 Jahren behandelte Hämangiome. Bei der chirurgischen Behandlung, die nur bei den gering ausgedehnten Formen vorgenommen wurde, wurden Todesfälle durch Verbluten beobachtet. Die Behandlung mit Kohlensäureschnee lieferte schlechte kosmetische Resultate. Wenn auch viele Hämangiome sich spontan zurückbilden, so ist dennoch die Gefahr nicht zu unterschätzen, die durch Thrombosen und Nekrosen in den Hämangiomen entstehen. Zweckmäßige Radiumbehandlung oder solche mit weichen Röntgenstrahlen ist gefahrlos und führt zu kosmetisch günstigen Behandlungserfolgen. Wichtig ist, daß ein Abstand von mindestens 3 Monaten zwischen den einzelnen Bestrahlungen eingehalten wird und ferner, daß die Dosis unterhalb der Erythremdosis liegt. In der Nähe von Epiphysen ist Radium, in der Nähe des Auges Röntgenbestrahlung angezeigt, wie auch in der Diskussion hervorgehoben wird. *(Lindemann)*

Schenck, Samuel George and Seldowitz, Morton: **„Sinobronchitis bei Kindern."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 2: 240.)

Die Sinobronchitis der Kinder ist ein noch nicht lange bekannter Krankheitskomplex. Hierbei finden sich Nebenhöhlenentzündungen, Schwellungen der Rachen- und Gaumenmandel sowie der paratrachealen Hilus-Lymphknoten. Die Kinder leiden jahrelang an Schnupfen, Husten, Kopfschmerzen, Anginen. Manchmal kann sich durch Tubenverschluß und Umwandlung des Epithels im Mittelohr Schwerhörigkeit ausbilden. Die Mehrzahl der von Verff. behandelten Kinder hatten bereits mehrfach Gaben von Antibioticis, Klimawechsel und andere umstimmende Maßnahmen sowie Tonsillektomie hinter sich, ohne daß der Zustand sich gebessert hatte. Die durchschnittliche Anamnese betrug 3—4 Jahre. Für die Erfolgsbehandlung der Röntgentherapie wurden die vor und 4 Wochen nach der Bestrahlung aufgenommenen Röntgenbilder der Nasennebenhöhlen und des Thorax verwertet. Nur wenn Klinik und Röntgenbefund sich übereinstimmend normalisiert hatten, wurde von Heilung gesprochen. Wenn klinische Heilung bei geringem röntgenologischen Restbefund auftrat, wurde das als deutliche Besserung angesehen. 168 Kindern wurden die Nasennebenhöhlen von drei Feldern, die Mediastinaldrüsen von vier Feldern aus mit je 4mal 150 r ED bestrahlt (180 KV, 50 cm FHD, 0,9 mm Cu HWS, Feldgr. 6mal 18 bis 10mal 10 cm). Jedes Feld wurde einmal wöchentlich bestrahlt. 58% Heilungen, 28% deutliche Besserungen wurden erzielt. Völlige Versager wurden nicht gesehen.

(Lindemann)

Low-Beer, Bertram V. A., Blais, Robert S. und Scofield, Norman E.: **„Berechnung der Dosis bei intravenös appliziertem P^{32}."** (Amer. J. Roentgenol. **67** [1952], 1: 29.)

Verff. entwickeln die mathematischen Formeln, mit Hilfe derer bei gleichmäßig erfolgter Verteilung des radioaktiven Isotops die Dosis sich in R-Äquivalenten ausrechnen läßt. In biologischen Medien liegt neben ungleichmäßiger Verteilung im allgemeinen auch ein unregelmäßiger Abbau vor. Vom Radiophosphor allerdings sind sowohl Verteilung als auch Abbau und Ausscheidung weitgehend bekannt. Etwa nach 3 Tagen des Einpendelns entsteht ein Gleichgewicht. Das Knochenmark und das übrige RES speichern etwa die 10fache Menge. Es wird angenommen, daß diese Gewebsanteile etwa 10% des Körpergewebes ausmachen. Dementsprechend werden

Tabellen aufgestellt, die je nach Körpergewicht die radioaktive Strahlung in Gramm/Röntgen ermitteln lassen. Der Fehler soll hierbei nicht größer sein, als der Meßfehler bei individuellen Bilanzversuchen.

(Lindemann)

Ducuing, J., Marqués, P., Bru, A. und Espagno, G.: **„Beschreibung eines Falles von M. Basedow, der mit Jod 131 behandelt wurde."** (J. de Radiol. et d'Electrol. **33** [1952], 1/2: 35.)

Bei einer thyreotoxischen Patientin wurde eine Gesamtmenge von 8,5 Millicurie Radiojod im Zeitraum von $1^1/_2$ Monaten oral verabfolgt. Während die Fixation zu Beginn der Behandlung 70% betrug, war sie gegen Ende der Therapie auf 20% abgefallen und damit normalisiert. Die mannigfachen klinischen Symptome wurden durchweg gebessert, am spätesten verschwand der Exophtalmus. *(Ziegler)*

Blondal, H.: **„Ein Plasma-J^{131}-Index zur Bestimmung der Schilddrüsenaktivität."** (Brit. J. Radiol. Bd. XXV [1952], 293: 260.)

In den letzten Jahren hat es sich gezeigt, daß man mit Hilfe von J^{131} zweifelsohne zu ungleich exakteren Ergebnissen in der Diagnostik der Schilddrüsenerkrankungen, vor allem bei Thyreotoxikosen und Morbus Basedow gelangt, als mit Hilfe des Grundumsatzes. Allen Methoden, sei es die Messung der Jodaufnahme über der Schilddrüse, der Jodabgabe im Urin oder die Bestimmung des Verhältnisses von plasmatotalem und proteingebundenem Radiojod, haftet aber der Nachteil an, daß sie verhältnismäßig kompliziert sind. Verf. entwickelt und begründet ein relativ einfaches Verfahren, bei welchem dem Pat. zunächst 2 Stunden, dann 48 Stunden nach oraler Verabreichung einer Spurenmenge von J^{131}, (50—100 µc), je 25 ccm Blut aus der Kubitalvene entnommen werden. Nach Zusatz von 3 ccm 4%igem Na-citrat wird $^1/_2$ Stunde zentrifugiert, wobei sich etwa 11 ccm Blutplasma absetzen, dessen Radioaktivität in einem Veal-Zähler gemessen und als Prozentsatz der verabreichten Menge J^{131} pro Liter Plasma ausgedrückt wird. Das Verhältnis des 48-Stunden-Wertes zum 2-Stunden-Wert stellt den neuen Index dar. Er liegt bei Thyreotoxikosen hoch, zwischen 1,75 uns 2,75, bei normal arbeitenden Schilddrüsen niedrig, zwischen 0,05 und 0,26. Erklärung: Da im ersten Fall die Absorption von J^{131} in der Schilddrüse anfangs maximal ist, muß der Blutplasmawert zunächst klein sein; nach 48 Stunden wird er aber groß, da jetzt die Schilddrüse vermehrt Thyreotoxin mit organisch gebundenem J^{131} ausscheidet. Umgekehrt liegen die Verhältnisse im zweiten Fall, bei nicht-hyperthyreoiden Zuständen. Der Index wurde an 4 klinisch diagnostizierten Thyreotoxikosen und 7 nicht-toxischen Fällen bestimmt. An Hand einer Tabelle wird gezeigt, daß der Index eine wesentlich bessere Möglichkeit darstellt, toxische von nicht-toxischen Fällen zu trennen, als die anderen J^{131}-Bestimmungsmethoden, die — ebenso wie der Grundumsatz — in allen 11 Fällen gleichzeitig durchgeführt wurden. *(Roeckerath)*

Kleine Mitteilungen

Am 11. Juli 1952 beging Herr Oberingenieur Alfred Kuntke sein 25jähriges Dienstjubiläum bei der C. H. F. Müller Aktiengesellschaft in Hamburg. Oberingenieur Kuntke hat im In- und Ausland große Erfahrung in der Röntgentechnik gesammelt. Bei der Entwicklung von Röntgenröhren und Apparaten, sowohl für medizinische als auch für industrielle und wissenschaftliche Anwendungen, arbeitet er heute an führender Stelle. Er hat auf seinem Arbeitsgebiet eine Anzahl neuer, zum Teil bahnbrechender Konstruktionen geschaffen, die in der Fachwelt Beachtung und Anerkennung gefunden haben.

Einladung zur Kieler Karzinomtagung

28. bis 30. September 1952

Vortragszyklus veranstaltet von der Medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel gemeinsam mit der Deutschen Röntgen-Gesellschaft und dem Landesausschuß für Krebsbekämpfung in Schleswig-Holstein.

Sonntag, den 28. September, 9—13 Uhr:

Philipp, Kiel: Begrüßung.
Karzinombekämpfung in Schleswig-Holstein.

Reuter, Kiel: Karzinomstatistik in Schleswig-Holstein.

Büngeler, Kiel: Die Abgrenzung gutartiger Gewebswucherungen von echten Geschwulsten.

Lettré, Heidelberg: Die Bedeutung der Zellforschung für das Problem der karzinomatösen Entartung.

Langendorff, Freiburg: Die biologischen Grundlagen der Strahlenbehandlung des Krebses.

Montag, den 29. September,
9—13 und 15,30—18,30 Uhr.

Wanke, Kiel: Aktuelle Probleme bei der Behandlung des Mammakarzinoms.

Huber, Kiel: Ergebnisse der Behandlung des Genitalkarzinoms an Hand des Materials der Universitäts-Frauenklinik seit dem Jahre 1922.

Besserer, Kiel: Die Zytodiagnostik im Rahmen der Früherkennung und klinischen Bewertung des Genitalkarzinoms.

Limburg, Hamburg: Die Bewertung der Kolposkopie im Rahmen der Früherkennung der Kollum-Karzinome.

Hörmann, Kiel: Neue Gesichtspunkte für die Therapie des Chorionepithelioms.

Kirchhoff, Lübeck: Unterstützende Maßnahmen neben Bestrahlung und Operation beim Genitalkarzinom.

Wachsmann, Erlangen: Die physikalischen und methodischen Grundlagen der Strahlentherapie der Karzinome.

Schubert, Hamburg: Biologische Grundlagen und Ergebnisse der Elektronentherapie mit dem Betatron.

Becker, Heidelberg: Radioaktive Isotope im Dienst der Krebsbehandlung.

Dienstag, den 30. September,
9—13 und 15,30—18,30 Uhr.

A. W. Fischer, Kiel: Fortschritte in der Chirurgie des Magen-Darmkarzinoms.

Diethelm, Kiel: Die Bedeutung der Röntgenologie für die Frühdiagnose der Karzinome des Magen-Darmkanals.

Hammer, Kiel: Kritisches zur Frage der Behandlung der Riesenzellgeschwülste der Kiefer und der Adamantinome.

Vogel, Kiel: Indikationen zur Operation bzw. Strahlenbehandlung des Larynxkarzinoms.

Lindemann, Hamburg: Strahlenbehandlung der Mundhöhlen-, Larynx- und Pharynx-Karzinome.

Herget, Kiel: Zur Behandlung der Nieren, Blasen und Prostatakrebse.

Appel, Kiel: Die Bedeutung des Bronchialkarzinoms in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht.

Meesmann, Kiel: Maligne Tumoren des Auges und seiner Umgebung.

Rominger, Kiel: Geschwülste im Kindesalter.

Creutzfeld, Kiel: Indikationsstellung für die Strahlentherapie von Hirntumoren.

Nödl, Göttingen: Die Bedeutung der Gefäß-Bindegewebsreaktion für den Erfolg der Strahlentherapie des Basalioms.

Proppe, Kiel: Diagnostik und Therapie maligner Hautgeschwülste.

Änderungen des Programmes vorbehalten.

Anfragen und Nachmeldungen sind zu richten an: Priv.-Doz. Dr. Kleine-Natrop, Kiel-Wik, Weimarer Straße 8.

Kursgebühr: DM. 25.—. Für nichtselbständige Ärzte: DM. 10.—.

Berichtigung

betreffend „Grundlagen und Ergebnisse der Hartstrahltechnik" von *F. Wachsmann, K. Breuer* und *E. Buchheim.* Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstr. vereinigt mit Röntgenpraxis 76 [1952], 2: 147.

Herr Dr. A. Jaubert de Beaujeu, Tunis, macht uns freundlicherweise darauf aufmerksam, daß er bereits seit 1926 wiederholt über Aufnahmen berichtet hat, die er mit Spannungen von 180 bis 220 kV (pulsierend) ausgeführt hat. Auf diese Weise ist es ihm gelungen, bei sehr kurzen Belichtungszeiten bzw. großen Fokusabständen — bis 4 und 5 m — u. a. gute Lungenaufnahmen zu machen, an denen bezüglich Verschwinden der Knochenschatten und gute Wiedergabe der Weichteile usw. ganz ähnliche Beobachtungen wie von uns gemacht wurden. Wir bedauern sehr, die Arbeiten von Herrn Dr. Jaubert, die uns nicht bekannt und zugänglich waren, nicht zitiert zu haben und holen dieses hiermit nach, da Herrn Dr. Jaubert zweifelsohne Priorität zuerkannt werden muß.

Schrifttum auszugsweise:

A. Jaubert de Beaujeu, Bulletins et Mémoires de la Cociété de Radiologie médicale de France 14 [1926], 126: 47; dgl. 22 [1934]: 41; A. Jaubert de Beaujeu et Marcel Caruana «Étude Téléradiographique», Librairie Maloin, Paris 1950.

Dr. Wachsmann

Verantwortlich für die Schriftleitung: Doz. Dr. R. Glauner, Stuttgart. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: WEFRA-Werbegesellschaft, Frankfurt/M., Untermainkai 12, Tel. 93016, 93217. — Satz und Druck: Darmstädter Echo GmbH., Darmstadt. Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O., Anschrift für Schriftleitung und Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O., Diemershaldenstraße 47, Telefon 240744/45. — August 1952